

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑOS DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE**



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE QUE  
CONTRIBUYA A LA DISMINUCIÓN DE LA DESERCIÓN Y MORTALIDAD  
ACADÉMICA EN LA ASIGNATURA DE PRE CÁLCULO

**PROYECTO**

Para obtener el título de:  
**Especialista en Diseño de Ambientes de Aprendizaje**

Presentado por:  
MANUEL JOSE INFANTE GARZON I.D. 342752.  
JAVIER SANCHEZ QUINTERO I.D. 512614

Asesor  
DR BLADIMIR ALEXANDER GUTIERREZ CASTRO

**Bogotá D. C., Colombia 2016**

### Resumen

El presente trabajo desarrolló una investigación sobre el impacto que genera un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en el aula presencial y en los procesos de enseñanza aprendizaje, como apoyo a la asignatura de Precálculo para los estudiantes de primer semestre de ingeniería, de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO del Centro Regional Zipaquirá. Esto con el objeto de disminuir los índices de deserción y mortalidad académica. La inclusión de las TIC en el proceso permitió vislumbrar cómo los estudiantes mejoraron su rendimiento académico en la materia de Precálculo, mediante la implementación de estrategias pedagógicas que generaron la construcción del conocimiento alrededor de un objeto matemático, por ejemplo, las funciones matemáticas que finalmente lograron la disminución en los índices antes mencionados.

A través de la investigación la cual utilizó una metodología de tipo mixto de carácter cualitativo y cuantitativo, donde los datos son recabados mediante instrumentos de investigación tales como el cuestionario diagnóstico, el checklist, el cuestionario de evaluación y el diario de campo, se determinaron los beneficios tanto académicos como institucionales que conlleva el diseño de un aula virtual, teniendo en cuenta el enfoque praxeológico institucional, para la generación de un aprendizaje significativo y la construcción autónoma de conocimiento mediante el trabajo individual y colaborativo, como factores relevantes del proceso educativo en la búsqueda de un mejor desempeño académico, profesional y social del futuro profesional de la ingeniería.

**Palabras Claves:** Ambiente Virtual de Aprendizaje, Pre cálculo, Matemáticas, TIC, deserción escolar, mortalidad académica.

**Abstrac**

This study developed a research about the impact generated by ICT-mediated learning environment in the face-to-face classroom and the teaching process learning, a virtual classroom as support for pre-calculus course for students in the first semester of engineering, the Corporation University minute de Dios UNIMINUTO of the Regional Center of Zipaquirá, in order to reduce desertion and academic mortality rates. The inclusion of ICTs in the process allowed to glimpse as the students improved their academic performance in pre-calculus, through the implementation of teaching strategies that generated the construction of knowledge around a mathematical object such as the math functions, and finally managed to the decrease of the aforementioned indexes.

Through research which used a mixed-type methodology i.e. combining qualitative and quantitative data collected through research tools such as the diagnostic questionnaire, the checklist, the evaluation questionnaire and field journal, it was determined both academic and institutional benefits that entails the design of a virtual classroom, taking into account the approach praxeologico institution This study developed a research about the impact generated in the face-to-face classroom and the teaching process learning, a virtual classroom as support for pre-calculus course for students in the first semester of engineering, the Corporation University minute de Dios UNIMINUTO of the Regional Center of Zipaquirá, in order to reduce desertion and academic mortality rates. The inclusion of ICTs in the process allowed to glimpse as the students improved their academic performance in pre-calculus, through the implementation of teaching strategies that generated the construction of knowledge around a mathematical object such as the math functions, and finally managed to the decrease of the aforementioned indexes.

Through research, it was determined both academic and institutional benefits that entails the design of a virtual classroom, taking into account the approach to institutional praxeologico, for the generation of meaningful learning and autonomous construction of knowledge through individual and collaborative, work as relevant factors in the educational process in the search for improved academic performance Professional and social of the professional future of engineering.

**Keywords:** Virtual environment of learning, Pre-calculus, mathematics, ICT, dropout, academic mortality.

**TABLA DE CONTENIDO**

Contenido

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTAS DE TABLAS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTAS DE FIGURAS .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO GENERAL.....</b>	<b>14</b>
1.1 Introducción.....	14
1.2 Justificación.....	15
1.3 Planteamiento del Problema. ....	16
1.4.1 Pregunta del problema. ....	18
1.1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo general. ....	18
1.3.2. Objetivos específicos ....	18
1.4. Antecedentes.....	19
1.4.1. Antecedentes internacionales. ....	19
1.4.2. Antecedentes nacionales. ....	20
1.4.3. Antecedentes locales. ....	22
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍAS.....</b>	<b>38</b>
3.1 Tipo de investigación. ....	38
3.2 Enfoque.....	39
3.3 Población. ....	42

3.4 Muestra.....	43
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	44
4.1 Análisis cuantitativo y cualitativo. ....	50
4.1.1 Datos y gráficos Instrumento 1. (Ver anexo 2).....	50
4.1.2 Guía de observación.....	63
4.1.3 Datos y gráficos del checklist. (Ver Anexo 3).....	65
4.1.4 Datos y Gráficos de Instrumento de evaluación (Ver anexo 4).....	80
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA DISEÑO DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE. ....</b>	<b>98</b>
5.1 Título.....	98
5.2 URL del AVA. ....	98
5.3 Modalidad.....	98
5.4 Perfil del usuario. ....	98
5.5 Ámbito de aplicación. ....	98
5.6 Área o campo de conocimiento a impactar. ....	98
5.7 Objetivo del Ambiente.....	99
5.8 Descripción de la propuesta.....	99
5.9 Muestra.....	104
5.10 Diseño del AVA. ....	110
5.11 Análisis de los resultados. ....	120
5.12 Recomendaciones. ....	122
5.13 Conclusiones de la prueba piloto. ....	123
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
6.1 Conclusiones. ....	124
6.1.1. Con relación al problema. ....	124
6.1.2 Con relación a los objetivos. ....	124

6.1.3 En cuanto a los hallazgos. ....	125
6.1.4 Con la docencia. ....	126
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>127</b>
<b>UNIMINUTO. (2015). <i>PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL PEI</i>.....</b>	<b>127</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>
Anexo 1. <i>Tabla 43. Matriz Categorial</i> .....	130
Anexo 2 Instrumento 1 .....	132
Anexo 3 Instrumento 2 .....	134
ANEXO 4 Instrumento 3 .....	135

**LISTAS DE TABLAS**

Tabla 1	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
Tabla 2	Datos Pregunta 1 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	44
Tabla 3	Datos Pregunta 2 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	45
Tabla 4	Datos Pregunta 3 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	46
Tabla 5	Datos Pregunta 4 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	48
Tabla 6	Datos Pregunta 5 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	49
Tabla 7	Datos Pregunta 6 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	51
Tabla 8	Datos Pregunta 7 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	52
Tabla 9	Datos Pregunta 8 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	53
Tabla 10	Datos Pregunta 9 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	54
Tabla 11	Datos Pregunta 1 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	56
Tabla 12	Datos Pregunta 1 Checklist en Línea.....	60
Tabla 13	Datos Pregunta 2 Checklist en Línea .....	61
Tabla 14	Datos Pregunta 3 Checklist en Línea .....	62
Tabla 15	Datos Pregunta 4 Checklist en Línea .....	63
Tabla 16	Datos Pregunta 5 Checklist en Línea .....	64
Tabla 17	Datos Pregunta 6 Checklist en Línea .....	65
Tabla 18	Datos Pregunta 7 Checklist en Línea .....	66
Tabla 19	Datos Pregunta 8 Checklist en Línea .....	67
Tabla 20	Datos Pregunta 9 Checklist en Línea .....	68
Tabla 21	Datos Pregunta 10 Checklist en Línea .....	69



Tabla 22 Datos Pregunta 1 Checklist en Línea .....	70
Tabla 23 Datos Pregunta 11 Checklist en Línea .....	71
Tabla 24 Datos Pregunta 12 Checklist en Línea.....	72
Tabla 25 Datos Pregunta 1 Cuestionario de evaluación en Línea.....	73
Tabla 26 Datos Pregunta 2 Cuestionario de evaluación en Línea .....	74
Tabla 27 Datos Pregunta 3 Cuestionario de evaluación en Línea.....	75
Tabla 28 Datos Pregunta 4 Cuestionario de evaluación en Línea .....	76
Tabla 29 Datos Pregunta 5 Cuestionario de evaluación en Línea .....	77
Tabla 30 Datos Pregunta 6 Cuestionario de evaluación en Línea.....	78
Tabla 31 Datos Pregunta 7 Cuestionario de evaluación en Línea.....	79
Tabla 32 Datos Pregunta 8 Cuestionario de evaluación en Línea.....	80
Tabla 33 Datos Pregunta 9 Cuestionario de evaluación en Línea.....	81
Tabla 34 Datos Pregunta 10 Cuestionario de evaluación en Línea.....	82
Tabla 35 Datos Pregunta 11 Cuestionario de evaluación en Línea.....	83
Tabla 36 Datos Pregunta 12 Cuestionario de evaluación en Línea.....	84
Tabla 37 Datos Pregunta 13 Cuestionario de evaluación en Línea.....	86
Tabla 38 Datos Pregunta 14 Cuestionario de evaluación en Línea.....	87
Tabla 39 Datos Pregunta 15 Cuestionario de evaluación en Línea.....	88
Tabla 40 Descripción de la propuesta.....	91
Tabla 41 Enfoque Praxeológico .....	102
Tabla 42 Análisis de Resultados Evaluación del AVA .....	112
Tabla 43 Matriz Categorical.....	119

### Listas de Figuras

Gráfico 1 Pregunta 1 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	45
Gráfico 2 Pregunta 2 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	46
Gráfico 3 Pregunta 3 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	47
Gráfico 4 Pregunta 4 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	48
Gráfico 5 Pregunta 5 Cuestionario Diagnóstico en Línea .....	50
Gráfico 6 Pregunta 6 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	51
Gráfico 7 Pregunta 7 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	52
Gráfico 8 Pregunta 8 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	53
Gráfico 9 Pregunta 9 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	55
Gráfico 10 Pregunta 10 Cuestionario Diagnóstico en Línea.....	56
Gráfico 11 Pregunta 1 Checklist en Línea .....	60
Gráfico 12 Pregunta 2 Checklist en Línea .....	61
Gráfico 13 Pregunta 3 Checklist en Línea .....	62
Gráfico 14 Pregunta 4 Checklist en Línea .....	63
Gráfico 15 Pregunta 5 Checklist en Línea .....	64
Gráfico 16 Pregunta 6 Checklist en Línea .....	65
Gráfico 17 Pregunta 7 Checklist en Línea .....	66
Gráfico 18 Pregunta 8 Checklist en Línea .....	67
Gráfico 19 Pregunta 9 Checklist en Línea .....	68
Gráfico 20 Pregunta 10 Checklist en Línea .....	69
Gráfico 21 Pregunta 11 Checklist en Línea .....	70

Gráfico 22 Pregunta 12 Checklist en Línea .....	71
Gráfico 23 Pregunta 1 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	72
Gráfico 24 Pregunta 2 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	74
Gráfico 25 Pregunta 3 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	75
Gráfico 26 Pregunta 4 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	76
Gráfico 27 Pregunta 5 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	77
Gráfico 28 Pregunta 6 Cuestionario de evaluación AVA en Línea .....	78
Gráfico 29 Pregunta 7 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	79
Gráfico 30 Pregunta 8 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	80
Gráfico 31 Pregunta 9 Cuestionario de evaluación AVA en Línea .....	81
Gráfico 32 Pregunta 10 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	82
Gráfico 33 Pregunta 11 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	83
Gráfico 34 Pregunta 12 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	84
Gráfico 35 Pregunta 13 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	85
Gráfico 36 Pregunta 14 Cuestionario de evaluación AVA en Línea.....	86
Gráfico 37 Pregunta 15 Cuestionario de evaluación AVA en Línea .....	87
Gráfico 39 Nivel de aprobación estudiantes participantes AVA.....	89
Gráfico 40 Nivel de aprobación estudiantes no participantes AVA.....	90
Figura 1 Marco teórico.....	26
Figura 2 Pantallazo participantes AVA PIACE.....	95
Figura 3 Implementación AVA.....	96
Figura 4 Implementación AVA.....	96
Figura 5 Implementación AVA.....	96

Figura 6 Implementación AVA.....	96
Figura 7 Implementación AVA.....	97
Figura 8 Implementación AVA.....	97
Figura 9 Implementación AVA.....	97
Figura 10 Implementación AVA.....	97
Figura 11 Capturas de pantalla de interacción del estudiante en el Foro.....	98
Figura 12 Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad 1.....	99
Figura 13 Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad de la unidad 2.....	99
Figura 14 Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad de la unidad 3.....	100
Figura 15 Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad de la unidad 4.....	101
Figura 16 Modelo Instruccional y pedagógico.....	102
Figura 17 Capturas de pantalla pestaña de introducción .....	104
Figura 18 Capturas de pantalla pestaña de introducción.....	104
Figura 19 Capturas de pantalla pestaña de introducción Equipo Docente.....	105
Figura 20 Capturas de pantalla pestaña de introducción.....	105
Figura 21 Capturas de pantalla pestaña de comunicaciones.....	106
Figura 22 Capturas de pantalla pestaña unidad 1.....	107
Figura 23 Capturas de pantalla pestaña unidad 1.....	107
Figura 24 Capturas de pantalla pestaña unidad 2.....	108
Figura 25 Capturas de pantalla pestaña unidad 1.....	108
Figura 26 Capturas de pantalla pestaña unidad 3.....	109
Figura 27 Capturas de pantalla pestaña unidad 3.....	109
Figura 28 Capturas de pantalla pestaña unidad 4.....	110

Figura 29 Capturas de pantalla pestaña unidad 4.....110

Figura 30 Capturas de pantalla pestaña evaluación.....111

## CAPÍTULO 1. MARCO GENERAL

### 1.1 Introducción.

El mundo de hoy requiere que el ser humano se prepare con altas cualificaciones académicas para desempeñar un óptimo rol profesional en esta sociedad, razón por la cual es necesario que el joven ingrese a la universidad y desarrolle satisfactoriamente su proceso. Y de esta manera, contribuya a la demanda de profesionales cada vez más competitivos.

Para muchos estudiantes de Educación Media tomar una decisión con respecto a su formación profesional es una tarea difícil, puesto que se ven expuestos a las presiones familiares y a su entorno social. Motivo por el cual, en muchas oportunidades, estas decisiones son tomadas por terceros sin prestar la orientación profesional necesaria a quien, concretamente, cursará una determinada carrera, generando la frustración del estudiante en su formación profesional.

De otro lado, gracias a la diversidad de beneficios que otorga la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO - Centro Regional Zipaquirá varios jóvenes se matricularon en el programa de ingeniería. Después de ingresar como estudiantes de pregrado, algunos de ellos se enfrentan a un fenómeno muy particular, un bajo rendimiento académico y una mortalidad académica de grandes proporciones en la asignatura de Precálculo. Esto trae como consecuencia la deserción universitaria y el abandono de su proyecto de vida como profesional.

Este fenómeno merece toda la atención de los directivos docentes y docentes del Centro Regional, ya que son diversos los factores que generan dicha deserción académica y se hace prioritario determinar cuáles son las causas concretas que la provocan, y así, implementar las acciones correctivas apropiadas para subsanar esta problemática.

## 1.2 Justificación.

En la actual institución universitaria la preocupación por disminuir los índices de deserción y mortalidad académica es de orden prioritario. Debido (concretamente para esta investigación) a los problemas que poseen los estudiantes que llegan a primer semestre con bajos conocimientos matemáticos. Ahora bien, el problema cobra mayores magnitudes al constatar que los estudiantes no tienen adecuados métodos de estudio. Esto se refleja en la débil capacidad para la resolución de problemas, interpretación de datos y competencias matemáticas fundamentales, por parte de los estudiantes que optan por cursar la carrera de ingeniería. Si bien es cierto que la matemática es una ciencia eminentemente teórica, debido a que los principios esenciales que la fundamentan parten de sus teorías y de sus definiciones, es indispensable que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias del pensamiento lógico matemático para optimizar su formación profesional.

Concretamente, el presente trabajo de investigación pretende determinar las causas que generan la alta incidencia en la mortalidad académica en la materia de Precálculo al interior de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO en el Centro Regional Zipaquirá. Una vez identificadas estas causas se plantearán una serie de estrategias pedagógicas que posibiliten el mejoramiento del rendimiento académico para aquellos estudiantes que tienen dificultades en el desarrollo del estudio de un objeto matemático. Así, propiciaremos una disminución paulatina del índice de repitencia o mortalidad académica en los estudiantes que cursan la asignatura de Precálculo y posiblemente en otras, que implementen esta propuesta. Disminuir el índice de mortalidad académica, indiscutiblemente, trae como consecuencia la disminución del índice de deserción escolar por causas asociadas a la pérdida de una asignatura o pérdida por repitencia.

El Ambiente Virtual de Aprendizaje “Plan Integral de Acompañamiento Continuo a Estudiantes” AVA PIACE es una herramienta pedagógica que contribuye a la disminución de los índices antes mencionados, debido a los resultados positivos obtenidos tras su implementación en el grupo objetivo. Esto permite reflexionar no solamente al equipo docente de las ciencias básicas, sino también, a los demás docentes y tutores de asignaturas en las cuales se presenta este fenómeno. De tal manera, que el AVA PIACE constituye un aporte significativo a la educación de los futuros profesionales, pues implementar un ambiente virtual de aprendizaje mediado por TIC, fortalece los procesos de aprendizaje liderados en la institución.

### **1.3 Planteamiento del Problema.**

El Programa de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO – Centro Regional Zipaquirá, cuenta con 769 estudiantes de los cuales 115 cursan actualmente primer semestre, quienes en promedio oscilan entre los 16 y 24 años de edad, asimismo, pertenecen a los estratos socio económicos 2, 3 y 4. Se ha detectado que en el desarrollo de la carrera de ingeniería es continua la deserción y la repitencia, específicamente, de la asignatura de Pre Cálculo, principalmente en el transcurso de los primeros semestres. Esto se ha convertido en motivo de preocupación para toda la comunidad educativa, puesto que la planeación estratégica institucional hace especial mención en combatir esta problemática que ocasiona consecuencias negativas tanto para el individuo como para la comunidad a la cual pertenece. Es por ello que UNIMINUTO plantea como misión:

Ofrecer una educación de alta calidad y pertinente como opción preferencial para quienes no tienen oportunidades de acceder a ella, a través de un modelo innovador integral y flexible. Que busca formar excelentes seres humanos, profesionales competentes, éticamente orientados y



comprometidos con la transformación social y el desarrollo sostenible, que atiendan de esta manera con su responsabilidad social, orientada a la asesoría y acompañamiento a todos los estudiantes desde su ingreso y a lo largo de toda la carrera, en todos los programas brindando apoyo a nivel académico, psicológico y espiritual con miras al mejoramiento profesional continuo. (Plan de Desarrollo UNIMINUTO, 2015, p. 13)

En la búsqueda del cumplimiento de esta misión se deben conocer los factores que inciden en la deserción y en la mortalidad académica de los estudiantes de primer semestre, enfáticamente, en la asignatura de Precálculo. Así pues, se establecerán los lineamientos de acompañamiento y permanencia, centrados en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje que favorezcan la superación de las dificultades presentadas en dicha asignatura. Las estrategias didácticas para afrontar este tipo de problemáticas deben tener en cuenta las causas que propician el abandono académico por parte de los estudiantes, puesto que la permanencia debe ser vista como un factor de eficiencia y de calidad institucional.

Así mismo, en línea directa, es pertinente tener en cuenta el Enfoque Praxeológico del modelo pedagógico social de UNIMINUTO, que tiene como propósito el fortalecimiento y acompañamiento desde todos los estamentos universitarios al proceso académico, no sólo para los estudiantes de primer semestre sino para todo aquel que lo necesite durante su formación profesional, pues propone estrategias que se adaptan a sus condiciones sociodemográficas; además, permite determinar las estrategias pedagógicas para que su aprendizaje sea significativo, estrategia eficaz para prevenir el prematuro abandono académico, dando cumplimiento así, a la política de calidad institucional.

#### **1.4.1 Pregunta del problema.**

¿Cómo contribuye la implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje – AVA – como estrategia didáctica pedagógica en la disminución de los índices de deserción y mortalidad académica en la asignatura de Precálculo, para los estudiantes de primer semestre de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO–, Centro Regional Zipaquirá?

#### **1.1.3 Objetivos.**

##### **1.3.1 Objetivo general.**

Diseñar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje mediado por TIC, en la asignatura de Precálculo para los estudiantes de primer semestre de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO–, Centro Regional Zipaquirá, con el fin de disminuir la deserción y mortalidad académica, mediante la implementación de estrategias pedagógicas, comparando los resultados académicos obtenidos por los estudiantes participantes frente a aquellos que no lo hicieron.

##### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes que toman el curso de Precálculo que les impide un buen desempeño y que incrementan la deserción y mortalidad académica.

- Analizar las estrategias pedagógicas que se pueden implementar en la asignatura de Precálculo para evaluar sus repercusiones académicas.
- Diseñar e implementar un ambiente virtual de aprendizaje en la asignatura de Precálculo para comparar sus efectos pedagógicos, y de esta manera determinar o no la disminución de la mortalidad académica.

#### **1.4. Antecedentes.**

##### **1.4.1. Antecedentes internacionales.**

La deserción universitaria es un problema que adquiere especial gravedad en la institución universitaria actual, nacional, latinoamericana, norteamericana y europea, tanto de carácter público como privado. Es un asunto que de alguna manera se expresa en todos los países del mundo, ejemplos concretos: España, Estados Unidos, Francia, y Australia, donde la tasa oscila entre un 30 y un 50%. En otros, como Alemania (20 -25%), Suiza (7-30%), Finlandia 10% y los países bajos (20%-30%), se evidencia un problema común, seguramente con causas diferentes (Lewis, 2000,12).

Lo anterior sugiere, indiscutiblemente, que deben ampliarse las investigaciones de este tipo para encontrar las relaciones entre los sistemas educativos, las políticas públicas educativas, el acceso a la educación, los modelos de desarrollo y las expectativas de formación de los jóvenes, entre otros, como se deja de manifiesto en el estudio publicado por el CIS, siglo XXI, con el título: La deserción Universitaria (Universidades, 2000, 378- 372).

Abordar holísticamente el tema de la permanencia en la Educación Superior, implica observar la problemática misma del abandono, pues como bien comenta Beltrán (2011) los altos índices de abandono o deserción escolar de países como España (20%), Estados Unidos (35%),

Colombia (45%), Chile (50%) e Italia (60%) entre otros, son una muestra de la gravedad del problema. Estas cifras llevan consigo grandes costos para la sociedad.

#### **1.4.2. Antecedentes nacionales.**

En Colombia, según estadísticas oficiales del gobierno en cabeza del presidente de la república de Colombia Juan Manuel Santos, el costo anual de la deserción en Educación Superior se acerca a los US \$450 millones (Ministerio de Educación Nacional 2011). Se ha intentado solucionar la deserción estudiantil con estrategias de financiación educativa especialmente a estudiantes de bajos recursos económicos. Dichas estrategias han tratado de contribuir a bajar la tasa de deserción, pero definitivamente no han sido suficientes para evitar que el estudiante abandone sus estudios superiores; seguramente otros factores de tipo individual, socio-económico, académico e institucional, determinan en gran medida la permanencia o no del estudiante.

Para el caso colombiano específicamente, a raíz de varios estudios realizados, no sólo por parte del Ministerio de Educación Nacional, sino también por las diferentes facultades de educación en las diversas universidades que ofrecen dichos programas, podemos inferir que una de las principales causales de la deserción escolar universitaria está íntimamente ligada a la falta de orientación profesional, impartida por las instituciones de educación básica y media, así también, como por parte de las instituciones de Educación Superior, quienes a través de programas difundidos mediante el área de bienestar universitario, involucran a los futuros estudiantes en la toma oportuna de una decisión de acuerdo a sus aptitudes y expectativas como ya se había hecho mención. Esto garantizaría una disminución en la desorientación en la elección de una u otra carrera por razones diferentes a sus propios intereses y no a los de terceros.

Además, uno de los principales problemas que enfrenta el sistema de Educación Superior colombiano concierne a los altos niveles de deserción académica en el pregrado. Pese a que en los últimos años se ha detectado un aumento en la cobertura e ingreso de estudiantes nuevos, el número de alumnos que logra culminar sus estudios superiores no es alto, pues una gran parte de éstos abandona sus estudios, principalmente en los primeros semestres. Según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional -MEN-, de cada cien estudiantes que ingresan a una institución de Educación Superior cerca de la mitad no logra culminar su ciclo académico y obtener la graduación (MEN, *Deserción estudiantil*, 2011).

Para medir la dimensión de la deserción existen dos indicadores principales que evidencian su magnitud: las tasas de deserción anual y por cohorte. La primera mide el porcentaje de estudiantes que estaban matriculados un año antes y que figuran como desertores un año después. En este indicador, Colombia registra una tasa de 10,3% al cierre de 2014, cifra superior a la del Reino Unido, (8,6%) e inferior a la de Brasil (18%) y Estados Unidos (18.3%) (*Education at a Glance*, 2015). Por su parte, la tasa de deserción por cohorte muestra el porcentaje de no culminación de estudios, en tanto ilustra la cantidad de estudiantes que desertan de cada 100 que ingresan a algún programa universitario. En este indicador, Colombia alcanza una cifra de 45,8% (SPADIES, 2015) lo que la deja en una posición intermedia entre México con 42%, Argentina con 43%, Venezuela con 52% (OECD, 2010), y Chile con 54% (CINDA, 2011).

Es pertinente mencionar que el Sistema de Prevención y Análisis a la Deserción en las Instituciones de Educación Superior SPADIES es una herramienta de metodología y seguimiento para la deserción del Ministerio de Educación Nacional, desarrollada por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico-CEDE de la Universidad de los Andes, quien definió como desertor: “aquel estudiante que abandona la institución educativa durante dos periodos

consecutivos, como resultado de la interacción o del efecto individual y combinado de diferentes categorías de variables individuales, académicas, institucionales y socioeconómicas” (CEDE, 2007). Es preciso aclarar que las instituciones de Educación Superior están obligadas a reportar este fenómeno ante el SPADIES, quien se encarga de estudiar las posibles causas y las consecuencias que acarrea.

Entre las categorías de variables se destacan el género, la edad, el estado laboral, el ingreso económico, la vivienda propia, el número de hermanos, el nivel educativo de la madre, así como también, algunas relacionadas con el entorno socioeconómico, como la tasa de desempleo, el tipo de la institución y de programa, los apoyos financieros y académicos, el resultado en la Prueba de Estado del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES y la tasa de repitencia.

En su documento sobre Educación Superior en el año 2014 acerca de la Síntesis Estadística del Departamento de Cundinamarca, se calcula una tasa de deserción del 10.1 % frente al 10.07% a nivel nacional.

### **1.4.3. Antecedentes locales.**

Particularmente en UNIMINUTO durante el transcurso de cada semestre se percibe una alta deserción estudiantil; motivada por la escasez de recursos económicos, carencia de tiempo debido a sus compromisos laborales, falencias académicas, pérdida del gusto por el programa escogido, entre otras circunstancias personales. Asimismo se encontró que esta situación es frecuente durante todo el proceso universitario, principalmente durante los primeros semestres, según las percepciones de la oficina de bienestar universitario. (Informe institucional UNIMINUTO, 2015).

Para el segundo semestre del año 2015, el Centro Regional Zipaquirá reportó al sistema UNIMINUTO un porcentaje de deserción correspondiente al 10.4%, el cual disminuyó en un 2.6% con respecto al periodo inmediatamente anterior, es decir, 296 estudiantes desertores menos, ocupando el cuarto puesto la Rectoría Cundinamarca después de Soacha, Madrid y Girardot.

Específicamente en el Programa de ingeniería del Centro Regional Zipaquirá, señala una deserción cercana a los 50 estudiantes, de los cuales un 30% obedecen a razones asociadas al desempeño académico y concretamente un 60% en Pre Cálculo.

El periodo crítico en el cual el fenómeno de la deserción se presenta con mayor intensidad, corresponde a los cuatro primeros semestres de la carrera, en el cual se produce el 72% de la deserción de estudiantes. Este periodo se ha caracterizado por el inicio del proceso de adaptación social y académica al medio universitario, por parte del estudiante.

Según el SPADIES para junio del año 2015 la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO obtuvo una calificación de A, lo cual indica que la información entregada por la Corporación Universitaria es altamente confiable. De acuerdo a las consideraciones hechas por SPADIES, la deserción escolar obedece a múltiples factores, los cuales tienen que ver directamente con la permanencia en cada uno de los programas académicos ofrecidos en el país.

Un factor principal a considerar en la deserción escolar son las competencias académicas de entrada, es decir, el nivel de aprehensión que cada estudiante debe tener en las diferentes disciplinas, al inicio de su actividad académica universitaria y que debió alcanzar a través de su formación básica y media, asociadas, éstas, a sus condiciones económicas y su orientación vocacional, teniendo en cuenta sus aptitudes y expectativas en cumplimiento de su proyecto de vida.

De otra parte, algunos estudios hacen referencia que una de las causas más frecuentes de la deserción escolar está ligada con una educación particular, es decir, acorde a las necesidades de los individuos; puesto que nuestro sistema está diseñado para estudiantes uniformes, por lo tanto no se atienden las particularidades de los estudiantes; además en la Educación Superior ellos provienen de distintas instituciones con énfasis diferentes y con proyectos educativos diferentes.

Por la razón anteriormente expuesta, se compromete a las instituciones a fomentar estrategias que adecúen la manera de aprender con la manera de enseñar. La manera como un estudiante aprende involucra un cúmulo de rasgos que finalmente determinan la percepción y la forma como éste responde a los ambientes de aprendizaje. En consecuencia, en la pedagogía del siglo XXI, una de las estrategias que se emplea refiere al uso de las TIC, por las relevantes ventajas que implican, entre estas se cuentan:

- La diversidad de métodos de aprendizaje.
- Enfatizan en el protagonismo del estudiante como el principal animador de su propio aprendizaje.
- Impulsan el trabajo individual del estudiante, permitiendo atender la diversidad de aprendizajes.
- Promueven y facilitan el trabajo colaborativo.
- Ofrecen a los estudiantes un sin número de oportunidades de interactuar con un mundo globalizado.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se estudiarán y analizarán las estrategias más apropiadas para ser implementadas en el Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA, de tal



manera que podamos contribuir con la disminución en los índices de deserción y mortalidad académica en los estudiantes de primer semestre, mediante el estudio de un objeto matemático específico y no sólo para una asignatura en particular sino para que pueda ser replicada en el sistema UNIMINUTO.

Finalmente, teniendo en cuenta las ventajas de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, el AVA PIACE pretende permitir a los estudiantes explorar otras metodologías, que quizás se adapten más a sus necesidades de aprendizaje, disminuyendo así, su bajo rendimiento académico, su repitencia, aumentando el nivel de comprensión de una temática en particular y disminuyendo el abandono escolar prematuro.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En el proceso de enseñanza-aprendizaje existen varios parámetros de medida, algunos de ellos es el índice de deserción y de mortalidad académica. Este fenómeno es motivo de estudio de las instituciones de educación y el Ministerio de Educación Nacional, como ente gubernamental de control y vigilancia.

Así mismo para obtener una visión panorámica de la temática abordada en esta investigación y de la conceptualización teórica de la problemática planteada, presentamos a continuación un esquema general, donde se detallan los principales puntos de partida de esta investigación así como también el modelo educativo institucional con enfoque praxeológico y el diseño instruccional PR-ADDIE, adoptado y la manera como estos se relacionan entre sí, partiendo de la definición propiamente dicha de la problemática de la deserción y de la mortalidad académica, determinando sus causas y las estrategias que se pueden implementar para su disminución.

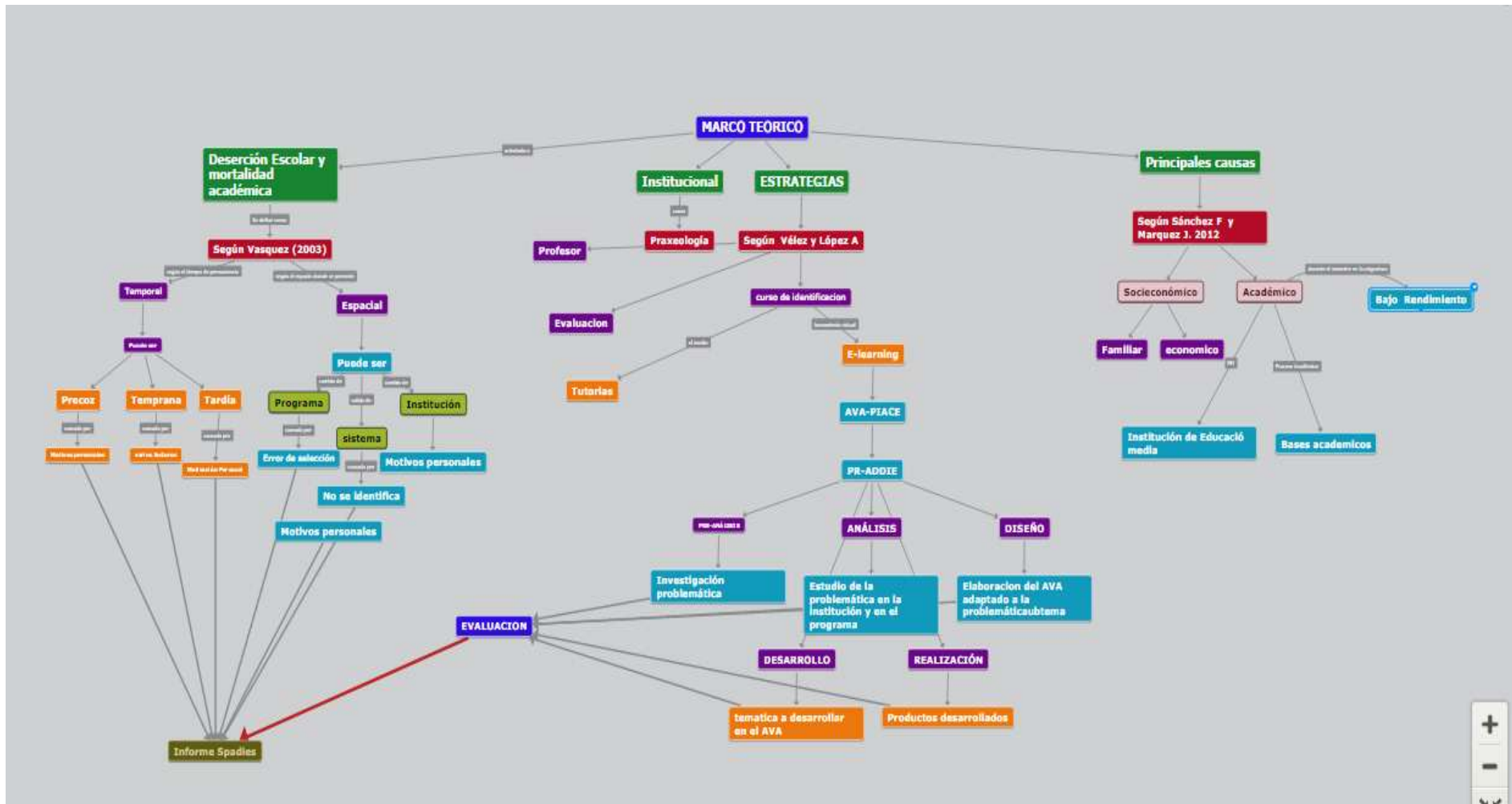


Figura 1. Marco Teórico.

El fenómeno de la deserción escolar en cualquier etapa de la formación de un futuro profesional es entendido como el abandono total o parcial del estudiante de su quehacer escolar, ocasionado por factores familiares, sociales o académicos. Al respecto, Paramo (1999), concluye que la deserción es la opción que tiene todo aquel estudiante influenciado positiva o negativamente por circunstancias internas o externas (p.68).

En el caso particular de la UNIMINUTO se entiende como deserción escolar, el abandono por parte del estudiante de sus deberes académicos, no sólo de la asignatura de Precálculo, sino también, de las demás asignaturas, causado por sus dificultades tanto académicas como de otra índole.

La mortalidad académica entendida como la pérdida de la asignatura en curso, producida por factores tan intrínsecos como: el desconocimiento de la temática, el bajo nivel académico, el desinterés o la desmotivación de los estudiantes hacia una asignatura en particular.

Dentro de las principales causas del citado fenómeno se resaltan, según la oficina de Bienestar Universitario del Centro Regional, aspectos agrupados en las siguientes variables:

- Variables psicosociales: factores de índole familiar, calamidad doméstica, problemas de salud, problemas de carácter psicológico, incompatibilidad de horarios con actividades académicas y extraacadémicas, expectativas no satisfechas. Problemas de embarazo, custodia de menores, entre otras.
- Variables académicas: no hay claridad en la elección de carrera, dificultades por ausencia de hábitos de estudio, ausentismo reiterado a clases o a la universidad, resistencia a desarrollar las actividades académicas, problemas de adaptación a la vida universitaria,

baja motivación para desarrollar las actividades académicas, procesos educativos y metodologías que, según los estudiantes, no favorecen el aprendizaje.

- Variables socioeconómicas: cruce de actividades académicas con las laborales, pérdida laboral, incremento de otras responsabilidades económicas, nivel socioeconómico bajo o sin opción económica, situación laboral de padres o de quien subsidia la carrera.
- Variables institucionales: insatisfacción con la calidad de docentes, baja calidad del programa, poco apoyo académico de parte de los docentes y/o tutores, desconocimiento de fuentes de financiamiento educativo, dificultades de interacción con los docentes, falta de organización en los procesos administrativos, problemas asociados con horarios, plataforma y recursos universitarios, y otras como el desplazamiento a las clases (problemáticas asociadas a los medios de transporte).

Para UNIMINUTO la información suministrada por SPADIES, le permite plantear estrategias para disminuir los índices de deserción y de mortalidad académica, por asignatura, por programa, por centro regional y por rectoría, los cuales incluyen asesoría o tutorías personales, programas de acompañamiento institucional, entre otros.

Dichas estrategias, han de estar basadas en su modelo educativo social con Enfoque Praxeológico, orientadas al acompañamiento y fortalecimiento de todas y cada una de las actividades escolares en las que se encuentra inmerso el estudiante de la UNIMINUTO, en cualquier programa. Es así como se realiza seguimiento en correspondencia con las variables anteriormente mencionadas, tales como las de orden laboral, emocional, familiar, académica, bajo promedio o puntaje ICFES.

Además, se han planteado algunas estrategias de intervención categorizadas de acuerdo a la situación que genera la deserción o retiro como se describen a continuación:

- Acompañamiento académico: donde se efectúan actividades de tutorías personales, diálogo con docentes sobre metodología o contenidos de la materia específica, realización de asesorías en hábitos y técnicas de estudio.
- Acompañamiento psicosocial y en salud integral: se realizan cuando la razón de la pérdida obedece a situaciones psicológicas, emocionales o a nivel de salud que afectan su rendimiento académico, que se complementan con el servicio de psicopedagogía, psicología y trabajo social.
- Acompañamiento familiar: si la situación lo requiere (en casos de relaciones familiares disfuncionales que pueden poner en riesgo al estudiante y causar abandono universitario), se lleva a cabo un llamado a los padres de familia con el propósito de realizar apoyo del proceso académico de los estudiantes.
- Acompañamiento mediante identificación y potenciación de redes interinstitucionales: se asesora al estudiante respecto a los diferentes servicios que presta la universidad y que pueden favorecer su rendimiento académico, según sea el caso se direcciona a: comisarías de familia, comedores comunitarios, jardines infantiles, ONGs sectoriales o dependencias internas (cooperativa, administrativos, académicos, bienestar; CUE, CED, entre otras).
- Acompañamiento financiero: se orienta al estudiante a la entidad o instancia correspondiente (cooperativa, Emprende Verde, Comité de Becas, CUE, CED, entre otros).

- Redireccionamiento a grupos de filiación: se busca mediante esta estrategia que los estudiantes potencien sus habilidades cognitivas y psicosociales mediante su vinculación a grupos de interés deportivos, culturales, científicos y artísticos, propios de UNIMINUTO y externos.
- Grupos Focales: se realizan acompañamientos grupales (tipo talleres) dependiendo de la etiología del ausentismo o la deserción.

Estas estrategias de acompañamiento y fortalecimiento están encaminadas a mejorar el desempeño académico de aquellos estudiantes que poseen dificultades académicas en asignaturas como Precálculo, idiomas, expresión oral y escrita, entre otras.

Las razones anteriormente expuestas revalidan planteamiento del AVA PIACE, como una estrategia adicional que puede contribuir a la disminución del índice de deserción y de mortalidad académica no sólo del centro Regional Zipaquirá sino del sistema UNIMINUTO.

Teniendo en cuenta los índices de pérdida académica y el porcentaje de deserción estudiantil, en la asignatura de Precálculo, el AVA atiende, además de la misión, la estrategia institucional de retención con la cual se pretende erradicar esta problemática escolar; y así motivar al estudiante en la aprehensión de una temática en particular, que disipe las dudas que pueden surgir durante el proceso.

Los AVA son herramientas que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje; su uso permite innovar en la atención de las diferencias y de las necesidades propias de los estudiantes de la UNIMINUTO, pues posibilita solidificar su proceso de aprendizaje. La incorporación de los AVA en la educación, garantiza el acceso a contenidos educativos digitales con los cuales el

estudiante puede generar procesos de auto-aprendizaje, co-aprendizaje y hetero-aprendizaje, a través de la participación en redes y comunidades académicas.

En este orden de ideas, la utilización de los AVA como estrategia de permanencia estudiantil muestra su eficacia en varias perspectivas: como complemento a la educación presencial, pues constituye un mecanismo que posibilita el aprendizaje; como instrumentos mediante los cuales se facilitan herramientas didácticas al establecerse en guías, dirigidas a una comunidad educativa, en particular y; como un recurso que favorece una mejor comunicación entre los estudiantes, docentes y/o tutores.

De acuerdo a lo anterior, la implementación del AVA PIACE como herramienta estratégica en los procesos de acompañamiento académico en la asignatura de Precálculo, favorece especialmente el proceso de nivelación académica, mediante el cual se pretende tener una aproximación con el estudiante, realizar un seguimiento apropiado de su rendimiento académico y ser un complemento a las actividades realizadas en el aula presencial de clase.

El AVA PIACE dentro de la estructura de la asignatura de Precálculo soporta con fundamentación teórica y práctica la enseñanza de las funciones matemáticas como base fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje del Ingeniero. Igualmente, ajusta su diseño instruccional al modelo institucional de la UNIMINUTO, PR-ADDIE, el cual permite tener un control del proceso de enseñanza aprendizaje que respeta los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo para el AVA PIACE, el adoptar como modelo instruccional, el modelo PR-ADDIE, teniendo en cuenta, tanto el rol del docente como el rol del estudiante; para el tutor el propósito del diseño instruccional cumple con el objetivo de planificar el proceso, donde se



eligen las herramientas con las que se pretende cumplir con los objetivos de aprendizaje planteados, para posteriormente desarrollar los contenidos de acuerdo a las herramientas seleccionadas, respecto al estudiante el diseño instruccional brinda la posibilidad de comprender con claridad la estructura del curso, sus actividades y los tiempos de ejecución, siendo utilizada además como una herramienta de control tanto para el estudiante como para el docente.

El modelo instruccional PR-ADDIE, está en concordancia con los objetivos planteados desde el AVA PIACE, al ser un modelo que tiene en cuenta el contexto en el cual se desenvuelve el estudiante y la planeación estratégica de la institución, da respuesta al objetivo general de este AVA, que refiere a disminuir los índices de deserción y mortalidad académica en la asignatura de Precálculo para los estudiantes de primer semestre del Programa de Ingeniería.

El PR-ADDIE se adapta al AVA PIACE al desarrollar cada una de sus etapas y al tener en cuenta el Enfoque Praxeológico de su modelo social, de la siguiente manera:

En la primera etapa, PRE-ANÁLISIS: se tiene en cuenta, desde lo educativo la Constitución Política de Colombia, los Lineamientos del Ministerio de Educación Nacional en lo concerniente a la Educación Superior, el Plan de Desarrollo del Departamento de Cundinamarca y del Municipio de Zipaquirá; aterrizados en el cumplimiento de la misión, la visión institucional y la Mega de la Rectoría Cundinamarca de UNIMINUTO, dando cumplimiento así, a lo dispuesto en el Plan de Desarrollo Nacional.

Ya desde el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Programa de ingeniería plantea sus objetivos y los aspirantes según sus intereses optan por cursar el Programa.

Si se analiza desde el Enfoque Praxeológico factiblemente se soluciona a la etapa del VER, donde se realiza la exploración y el análisis de la información, dando respuesta al ¿qué

sucede? Y así, determinar las causas inherentes a los altos índices de deserción y mortalidad académica en la institución.

En la segunda etapa, se desarrolla el ANÁLISIS, en el cual se realiza un estudio exhaustivo del contexto regional y municipal, así como del institucional, centrado en la planeación estratégica de UNIMINUTO y la Mega de la Rectoría Cundinamarca. Esto con el fin de observar las directrices desde las cuales el Programa de ingeniería se orienta para dar cumplimiento a las mismas a partir de su P.C.P. (Proyecto Curricular del Programa) y, en particular desde el currículo, en su componente Básico Profesional específico, al que pertenece el micro currículo de Precálculo, el cual deben cursar los estudiantes de primer semestre. Es aquí donde se visualiza la intensidad de la asignatura en el cumplimiento de las competencias que debe desarrollar un Ingeniero UNIMINUTO.

En conclusión, desde lo praxeológico se pretende dar solución a la fase de JUZGAR, dando respuesta a la pregunta: ¿qué puede hacerse? desde la asignatura, que pasa por programa y se evidencia en la institución al disminuir los índices de deserción y mortalidad académica de sus estudiantes.

La tercera etapa es el DISEÑO, donde se realiza, en primer término, un diagnóstico de la temática alcanzada hasta el momento por los estudiantes. Luego se determinan los objetivos instruccionales. Posteriormente, se define la estructura del AVA PIACE y los mecanismos a utilizar para valorar los alcances de los estudiantes; teniendo en cuenta la transformación de conocimientos, sus aprendizajes, la evaluación de resultados a través de los materiales utilizados para que al desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que este sea realmente eficiente.

Desde la aplicación del Enfoque Praxeológico se da solución en primera instancia a la fase del ACTUAR y se responde a la pregunta: ¿qué hacer en concreto?, es decir, cómo vamos a solucionar la problemática planteada y cuáles mecanismos pedagógicos se adecuan a las necesidades de los estudiantes en el Centro Regional.

En la etapa de DESARROLLO, una vez superadas las etapas anteriores, los estudiantes iniciarán su proceso de enseñanza-aprendizaje en participar del AVA PIACE diseñado para tal fin. Ellos llevan a cabo la inscripción, la prueba diagnóstica y se familiarizan con la plataforma virtual al desarrollar el AVA PIACE, así pues, utilizan las herramientas web dispuestas para ello, y de esta manera dar inicio al logro del objetivo.

En esta etapa, atendiendo el enfoque institucional, se continúa dando respuesta a la fase del ACTUAR al aplicar los lineamientos interinstitucionales e institucionales al cumplimiento de los objetivos trazados; es decir, se han planteado las estrategias para pasar de la teoría a la práctica y así, responder a la praxis.

En la etapa de la REALIZACIÓN o de la IMPLEMENTACIÓN, se tiene en cuenta el resultado de la etapa anterior y el avance de los productos solicitados en el desarrollo de la temática propuesta desde el AVA PIACE y los OVAS. De esta forma se valoran con ayuda de las rúbricas de evaluación planteadas y se retroalimentan al utilizar las estrategias pedagógicas del tutor; llegando de esta manera al propósito.

Al concatenar con la praxeología se acondiciona con la etapa denominada DEVOLUCIÓN CREATIVA, donde los estudiantes y el proceso en sí dan respuesta a la pregunta: ¿qué aprendemos de lo que hacemos? Es decir, hacer ver la utilidad de los contenidos

aprendidos por el estudiante en la solución de la problemática planteada desde el contexto educativo y social en el cual se encuentra inmerso él.

Finalmente, se da inicio a la etapa de la EVALUACIÓN, no sin antes advertir que en cada una de las etapas anteriores también se realiza, con el ánimo de implementar acciones de mejora continua en procura de optimizar el accionar pedagógico, y ser además, un proceso permanente y continuo. Esta etapa permite a los estudiantes verificar su estado de avance respecto a sus saberes iniciales y los alcanzados al terminar su proceso en el desarrollo del AVA PIACE, a través de la autoevaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje realizado por cada uno de los participantes, con el objetivo de cautivar la motivación necesaria en la construcción de su propio conocimiento.

### CAPÍTULO 3. METODOLOGÍAS

#### 3.1 Tipo de investigación.

El presente trabajo de investigación se plantea como una investigación de tipo mixto, con enfoque cualitativo y cuantitativo, según lo define Hernández Sampieri: “la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratar de minimizar sus debilidades potenciales” (2010).

Este enfoque se fundamenta en la triangulación de métodos. Ha recibido varias denominaciones, por ejemplo: “Metodología sintética interpretativa” (Van y cole, 2004). Estos autores comentan que los enfoques cuantitativo y cualitativo son métodos y que el mixto es una metodología. Stenner y Stainton lo llamaron *cuali-cuantilogía* (2004). La mayoría lo llama “modelo método o enfoque mixto”. Creswell lo considera un tipo de investigación con diseños específicos (2005).

Para implementar los modelos mixtos se necesita fortalecer el conocimiento con el método donde hay menor experticia, por tratarse de una investigación en las ciencias exactas – matemáticas –, se trabaja el método cuantitativo, al considerar que hay mayor claridad de lo que debe enseñarse.

La utilidad, alcances y naturaleza de los diseños mixtos, deben entenderse a fondo tanto el enfoque cuantitativo como el cualitativo; además exige al docente de ciencias exactas estar abierto a profundos cambios apoyados en la virtualidad y la enseñanza *E-learning* y a capacitarse en el uso de los medios tecnológicos y los recursos de las TIC.

El enfoque mixto va más allá de la recolección de datos de porcentajes de pérdida en la materia de Precálculo; exige desde el planteamiento del problema, mezclar la lógica inductiva y la deductiva, y así, generar una recolección, un análisis de los datos y una solución al problema. Para este caso la implementación de un AVA PIACE de aprendizaje, ofrece integrar a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los educandos las herramientas propias de las TIC.

Se acoge el modelo mixto porque se parte de lo cuantitativo, recolección de datos, informes de cantidad de estudiantes con repitencia de 1, 2, 3 y hasta 4 veces, en la materia de Precálculo y porcentajes de estudiantes que han desertado o abandonado sus estudios por múltiples causas. Y por otro lado, observación y deducción de los motivos que llevan a la pérdida o deserción de los estudiantes en la materia de Precálculo.

### **3.2 Enfoque.**

En la Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO la investigación se mueve entre la teoría y la práctica; el proceso de investigación es circular, más que lineal, se construye entre el pensamiento abstracto y la realidad en la cotidianidad. (Albarello, 2003, citado por Juliao, 2011, 67). Se sitúa el campo de la investigación aplicada entre la producción de los conocimientos y las prácticas socio-profesionales transformadoras de la realidad, de tal forma los problemas de investigación nacen del análisis riguroso de las propias prácticas.

En cuanto a las metodologías, la investigación praxeológica puede ser investigación participativa con enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. La investigación participativa, como lo dice su nombre, favorece la participación de las personas que son sujetos de la investigación, teniendo en cuenta su percepción de la situación y las soluciones por aportar. La

interacción entre dichas personas y el equipo de investigación son los elementos centrales de la investigación participativa.

El quehacer praxeológico lleva a una formalización de los saberes, de tal suerte, que comprender una práctica es ahondar en la comprensión de experiencias acumuladas en acciones. Y toda acción produce saberes (Juliao, 2011, 84). La praxeología, en la UNIMINUTO busca educar profesionales de cualquier área como gestores de desarrollo y formadores de personas. Este enfoque requiere la participación de los beneficiarios de la práctica como colaboradores o ayudantes en los análisis de las mismas que puede producir conocimiento desde sus inicios a través de un modelo educativo enfocado al cumplimiento de esta misión.

Para ello se ha adoptado un Enfoque Praxeológico que integra el saber (teoría) y la práctica (praxis) mediante un proceso reflexivo que parte del análisis crítico de las prácticas y experiencias de cada persona o comunidad, llevándolas a integrar su(s) proyecto(s) de vida personal y profesional, a un proyecto de transformación de la sociedad (UNIMINUTO, PEI 2015).

Para llevar a cabo la presente investigación se tomó como referente el Centro Regional Zipaquirá siendo parte importante del sistema UNIMINUTO; razón por la cual es imperioso adoptar el modelo educativo con Enfoque Praxeológico, teniendo como fundamento para su desarrollo las aptitudes y el capital social de la comunidad estudiantil del centro.

De tal manera que su aplicabilidad se materializa desde la realidad social y las necesidades del estudiante, basados en tres pilares: el desarrollo del ser humano, la responsabilidad social y el nivel de competencias profesionales que se deben desarrollar en el programa correspondiente.

En el desarrollo de esta investigación se ha implementado el Enfoque Praxeológico a partir de las siguientes fases:

- La fase de Ver, donde se indaga el entorno donde se desarrolla la investigación y la temática de la misma; es decir, se pregunta acerca del por qué los estudiantes de primer semestre de Ingeniería tienen índices tan altos de deserción y mortalidad académica en la asignatura de pre cálculo. La investigación se centra en el análisis de la problemática en entorno local, regional y nacional, con el propósito de conocerla y sensibilizarse frente a ella.
- En el desarrollo de la fase de Juzgar, la investigación debe responder la siguiente pregunta: ¿cómo contrarrestar los altos índices de deserción y mortalidad académica que afectan a la asignatura de Precálculo del Programa de Ingeniería? Donde se analizan las posibles causas y una vez determinadas se plantean las posibles soluciones y se determina cuál es la más eficiente.
- En la fase de Actuar, una vez determinada la solución más conveniente se da solución al siguiente interrogante: ¿cómo implementar los cambios?, para que surtan el efecto deseado en la población objetivo y poder determinar el plan de acción para que se multiplique su efecto.
- La última fase de la Devolución Creativa, la investigación se enfoca en la puesta en marcha del AVA PIACE diseñado como herramienta para contrarrestar la mortalidad académica y la deserción en la asignatura de Precálculo del programa de Ingeniería, y de esta manera responder al interrogante: ¿cómo aplicar lo aprendido?; en este punto se evalúa la pertinencia de los OVAS en la disminución de los índices objeto de esta investigación y se formulan las respectivas recomendaciones.



### **3.3 Población.**

Esta investigación está dirigida a 115 estudiantes distribuidos entre hombres y mujeres de primer semestre del Programa de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO del Centro Regional Zipaquirá y particularmente a un grupo de 30 estudiantes con dificultades académicas. Los cuales en su gran mayoría son bachilleres egresados de las instituciones públicas y privadas de los municipios circunvecinos al Centro Regional, de la promoción 2015 y otros han decidido reiniciar su vida escolar en este programa, ya que provienen de otros programas y de otras universidades.

Como información del contexto social del grupo podemos mencionar que los estudiantes proceden de núcleos familiares compuestos por padre, madre y hermanos; otros por madres o padres cabeza de hogar, que ven en la educación de sus hijos la manera de mejorar su calidad de vida.

Los recursos económicos con los cuales los estudiantes inician su carrera se originan de los recursos propios en una minoría; becas municipales otro tanto y financiación los demás. Cabe resaltar que en su mayoría son usuarios de la Cooperativa UNIMINUTO, quien les presta a tasas de interés más bajas que el mercado y a un tiempo razonable, alternativa que surge como una fuente de motivación para ingresar a un programa de educación profesional.

Los estudiantes involucrados en esta investigación residen en los municipios vecinos al Centro regional, tales como: Chía, Cajicá, Tabio, Nemocón, Sopó, Cogua, Tocancipá, Gachancipá y, por supuesto, Zipaquirá, todos estos municipios del departamento de Cundinamarca.

### 3.4 Muestra.

Para determinar el tamaño ideal de la muestra de estudiantes que participarán en la prueba piloto del AVA PIACE se calculó mediante la fórmula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Dónde:

**N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

**K:** es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

**P:** es el porcentaje de la población que tiene el atributo deseado.

**Q:** es el porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado.

**E:** es el error de estimación máximo aceptado.

**n:** tamaño de la muestra.

Para esta investigación se toma  $K = 1,96$ .

La cual arrojó una muestra de 10 estudiantes de primer semestre de 2016, matriculados en la asignatura de Precálculo del Programa de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Centro regional Zipaquirá.

### 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Una vez definidos el tipo de investigación planteada, el enfoque, la población, el tamaño de la muestra, las variables e índices del estudio se propone como instrumentos de recolección de información, la observación, la guía, tomando como pauta una adaptación a la guía planteada por Fernández de Sanmamed y Calderón (2002); y la encuesta de evaluación del AVA Precálculo por parte de los participantes. Por lo tanto, los procesos de observación, cuantificación y análisis estadístico de la información recabada, durante el desarrollo de la prueba piloto en el aula virtual, serán los insumos para realizar el respectivo análisis del proyecto.

Para el desarrollo metodológico de la investigación y con el fin de dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos planteados, se tienen en cuenta, entre otros, los siguientes instrumentos:

*Tabla 1. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.*

Objetivo específico	Actividad	Instrumento	Producto esperado
Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes que toman el curso de Precálculo y que les impide un buen desempeño académico para determinar las estrategias pedagógicas.	Cada estudiante realizará una prueba diagnóstica en Precálculo para determinar sus dificultades matemáticas.	Prueba Diagnóstica.	Diagnóstico Preliminar.
Analizar las estrategias pedagógicas que se pueden implementar en el aula de Precálculo para evaluar sus repercusiones académicas.	Se seleccionan las dificultades más latentes, tales como el manejo algebraico y las funciones matemáticas, para desarrollar su conceptualización y los procedimientos aprendidos en las unidades propuestas.	Guía de observación de contenidos.	Determinación de las estrategias pedagógicas que contribuyen a la disminución de la deserción y mortalidad académica.

Diseñar e implementar un ambiente virtual de aprendizaje en la asignatura de Precálculo para comparar sus efectos pedagógicos.	Se analiza si las actividades propuestas en el AVA Precálculo fueron adecuadas para entender e interpretar las temáticas planteadas.	Guía de evaluación del AVA Precálculo.	Determinación del efecto pedagógico en el proceso enseñanza aprendizaje del tema propuesto.
--	--	--	---

Se utilizaron instrumentos tales como el cuestionario diagnóstico, el cual nos permitiría determinar las causas del bajo rendimiento académico; en ésta investigación, el cuestionario diagnóstico, y la evaluación del AVA, se aplicaron a la población objeto de estudio, en este caso la recolección de datos se realizó en línea durante la implementación del AVA.

Además se utilizó en los instrumentos antes mencionados la escala de Likert, que según Santesmases (2009), se considera como la medida de una variable que consiste en pedir al encuestado que exprese su agrado de acuerdo o desacuerdo con una serie de afirmaciones relativas a las actitudes que se evalúan (p.514).

En estos instrumentos se utilizaron cinco categorías para expresar el grado de acuerdo:

- 1) Totalmente en desacuerdo;
- 2) En desacuerdo;
- 3) Neutro, Ni de acuerdo ni en desacuerdo;
- 4) De acuerdo;
- 5) Totalmente de acuerdo.

En la cual se obtienen una medida global sumando las respuestas individuales.

Al respecto Gómez, (2006) opina que en la escala de Likert a cada respuesta se le asigna un valor numérico, así el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación o negación y al final su puntuación total, se obtiene sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones o negaciones(p.132-133).

El cuestionario Diagnóstico se diseñó para conocer la opinión de los estudiantes en cuanto a diferentes aspectos que son posiblemente la causa del bajo rendimiento académico o de la deserción escolar al final del semestre, en forma directa y simple utilizando la escala Likert para poder determinar las conclusiones que correspondan con los datos recaudados y que den respuesta a uno de los objetivos de la investigación. El cuestionario se desarrolló a todos los participantes del AVA, de esta forma los hallazgos obtenidos a partir de la muestra pueden generalizarse a todo el universo con un margen de error muy bajo.

Al utilizar los instrumentos antes mencionados, se procuró relacionar conceptos propios del proceso de aprendizaje, percepciones personales, observaciones generales y apreciaciones de desempeño del AVA, entre otras.

Una vez aplicados estos instrumentos y determinadas las causas del bajo rendimiento académico, se implementó un Checklist, el cual permite recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática sobre el nivel cognitivo inicial comparado con el alcanzado por los estudiantes participantes, es decir con el propósito de medir el efecto que tuvo en los estudiantes la implementación de las diferentes actividades como estrategias pedagógicas para lograr el aprendizaje significativo de un objeto matemático en particular. Adicionalmente se realizó una evaluación del Ambiente Virtual de Aprendizaje, espacio donde los participantes pudieron manifestar sus puntos de vista respecto al desarrollo de actividades, a la metodología utilizada, así como también, a la parte técnica del AVA. Cabe resaltar que este proceso de evaluación también fue valorado permanentemente por un diario de campo, el cual proporcionó información valiosa acerca de la metodología de trabajo tanto individual como colectivo, además de los diferentes foros de comunicación en los que participaban los estudiantes inscritos.

Es pertinente mencionar que los instrumentos aplicados durante la implementación y desarrollo del aula se realizaron en línea, a fin de garantizar, de esta manera, la fidelidad de los datos recabados, y por ende, de las conclusiones producto del análisis de dicha información

#### CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para realizar el análisis de la información obtenida durante la implementación del AVA PIACE, se desarrolló una matriz categorial (Ver Anexo 1), donde se tendrán en cuenta los objetivos específicos de la investigación cuya finalidad radica en fomentar la permanencia, disminuir la deserción y la mortalidad académica en los estudiantes de primer semestre de ingeniería en UNIMINUTO Centro regional Zipaquirá.

La matriz categorial aporta la categorización de los elementos que componen cada uno de los objetivos, así como las subcategorías que hacen más enfático el análisis de cada una de ellas y posibilita además una interpretación tanto teórica, como cualitativa por parte de los investigadores.

Es relevante, como docentes investigadores, además de tener sólidos conocimientos en la disciplina de la matemática y de disponer de herramientas metodológicas y didácticas para el proceso de direccionar-acompañar a los estudiantes en el empoderamiento y comprensión del estudio de la función matemática, también interpretar los datos recolectados mediante la aplicación de instrumentos, para así, realizar las respectivas conclusiones y plantear las recomendaciones necesarias referente al producto de análisis y al estudio de cada instrumento.

Desde el aprovechamiento de la información obtenida en la matriz de categorización se avanza en la comprensión de los fenómenos de bajo desempeño académico y de deserción escolar producto de este; el uso de recursos TIC, que pueden motivar en los estudiantes hábitos de estudio autónomos, y así, superen sus vacíos conceptuales, así como sus comprensiones y su desempeño académico, lo cual redundará en la automotivación y confianza en el aprendizaje de



los objetos matemáticos que los alejarán en primer lugar de la pérdida académica, como de su decisión de abandonar prematuramente las aulas y finalmente promover su permanencia en la institución.

En la implementación del AVA los estudiantes manifestaron su simpatía, motivación y compromiso en la construcción de sus conocimientos, el cual se hace evidente en la realización de las actividades y participación en los foros.

#### 4.1 Análisis cuantitativo y cualitativo.

##### 4.1.1 Datos y gráficos Instrumento 1. (Ver anexo 2)

###### Pregunta 1.

¿Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios de ingeniería?

*Tabla 2 Datos Pregunta 1 Cuestionario Diagnóstico en Línea.*

¿Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios de ingeniería?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	0,2	0,8

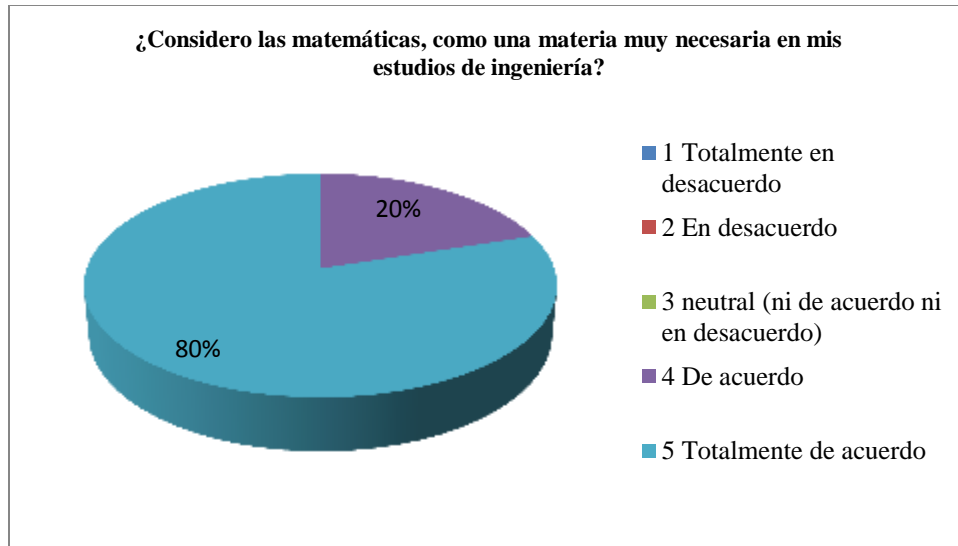


Gráfico 1. Pregunta 1 Cuestionario en Línea.

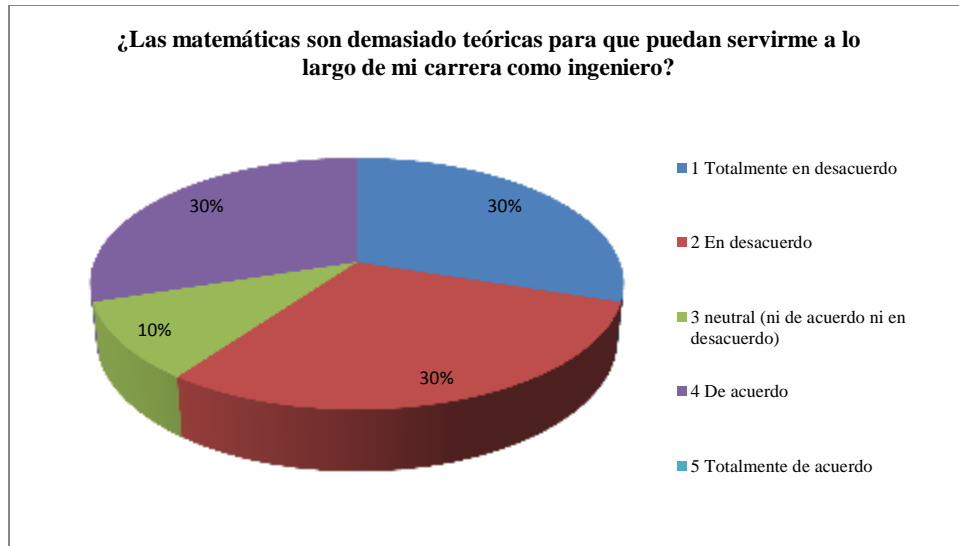
El 80% de los estudiantes participantes afirman estar totalmente de acuerdo, mientras que el 20% de ellos están de acuerdo con la consideración de que la matemática es necesaria para el estudio de la ingeniería, esto indica que para los estudiantes la matemática se constituyen en una herramienta fundamental, puesto que la matemática aplicada en la ingeniería permite tener conceptos y herramientas básicas para manejar e interpretar las situaciones problema en las cuales tengan que tomar decisiones ya sea a corto, mediano o largo plazo en condiciones hipotéticas para ser aplicadas en su carrera profesional.

**Pregunta 2.**

¿Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme a lo largo de mi carrera como ingeniero?

Tabla 3 Datos Pregunta 2 Cuestionario Diagnóstico en Línea.

¿Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme a lo largo de mi carrera como ingeniero?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0,3	0,3	0,1	0,3	0



*Gráfico 2. Pregunta 2 Cuestionario en Línea.*

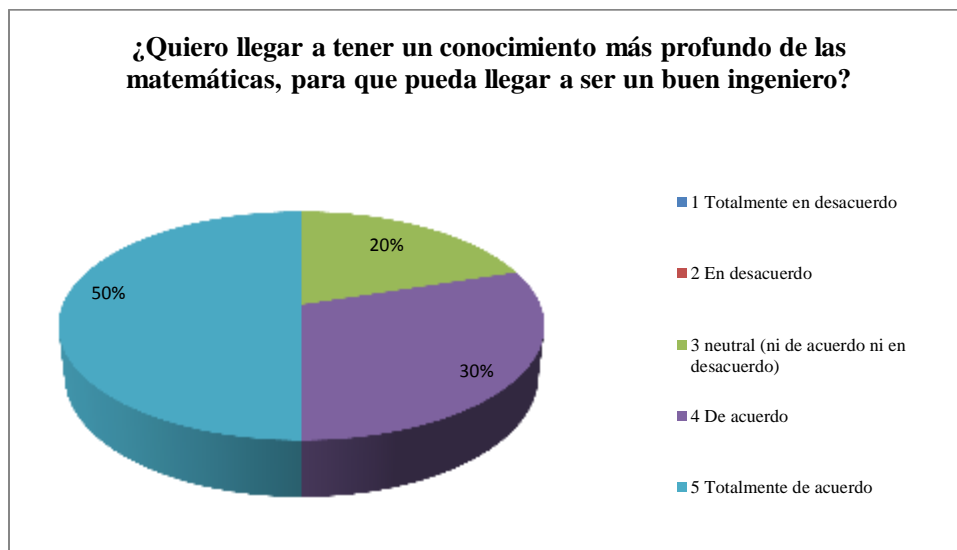
Frente a este cuestionamiento el 30% de los estudiantes afirman estar totalmente en desacuerdo, el 30% en desacuerdo, mientras que el 30% opinan estar de acuerdo y tan solo el 10% se mantiene neutral, es decir, ni de acuerdo ni en desacuerdo al considerar que las matemáticas sean teóricas, razón por la cual a la mayoría de los estudiantes se les dificulta las matemáticas y no realizan los respectivos algoritmos, cuando de seguir postulados teóricos se trata. Los estudiantes deben ser conocedores de que las matemáticas forman parte del quehacer del ingeniero, comprender el carácter del pensamiento matemático y habituarse a las teorías y competencias de esta disciplina.

**Pregunta 3.**

¿Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas, para que pueda llegar a ser un buen ingeniero?

*Tabla 4. Datos Pregunta 3 Cuestionario Diagnóstico en Línea*

Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas, para que pueda llegar a ser un buen ingeniero.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0,2	0,3	0,5



*Gráfico 3. Pregunta 3 Cuestionario en Línea.*

El 50% de los estudiantes manifiestan estar totalmente de acuerdo, el 30% considera estar de acuerdo y finalmente el 20% declara estar en desacuerdo con el propósito de querer aprender matemáticas, a pesar de sus dificultades. Esta postura de los estudiantes es un avance en nuestro

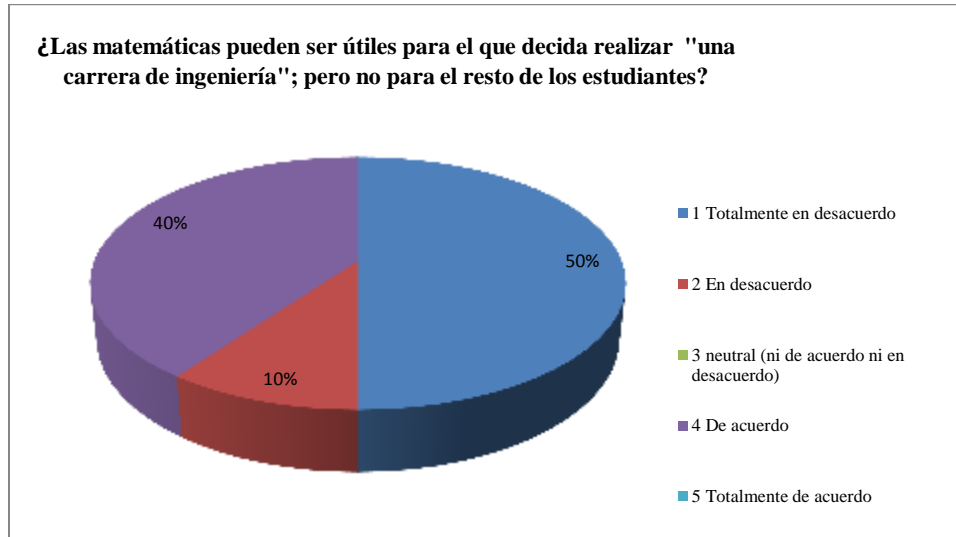
propósito, puesto que es un incentivo y una motivación para que ellos logren alcanzar sus metas en matemáticas. El conocimiento matemático debe establecerse como el punto de partida para emprender una carrera profesional, tratándose más aún de una ingeniería.

**Pregunta 4.**

¿Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ingeniería", pero no para el resto de los estudiantes?

*Tabla 5. Datos Pregunta 4 Cuestionario Diagnóstico en Línea.*

Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ingeniería", pero no para el resto de los estudiantes.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0,5	0,1	0	0,4	0



*Gráfico 4. Pregunta 4 Cuestionario en Línea.*

En esta pregunta el 50% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en considerar que la matemática sea útil para desempeñarse como ingeniero, y tanto que solo el 10% manifiesta

estar en desacuerdo, esto permite deducir que se debe fortalecer el acompañamiento a los estudiantes que optan por el programa de ingeniería, pues la matemática desarrolla el pensamiento, al razonar de una manera más ordenada, pues posibilita comprender cómo se llega a la solución de un problema; quizás el proceso de elección de la profesión no está fortalecido en cada uno de los estudiantes.

### **Pregunta 5.**

¿Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión como ingeniero?

*Tabla 6. Datos Pregunta 5 Cuestionario Diagnóstico en Línea.*

¿Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión como ingeniero?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

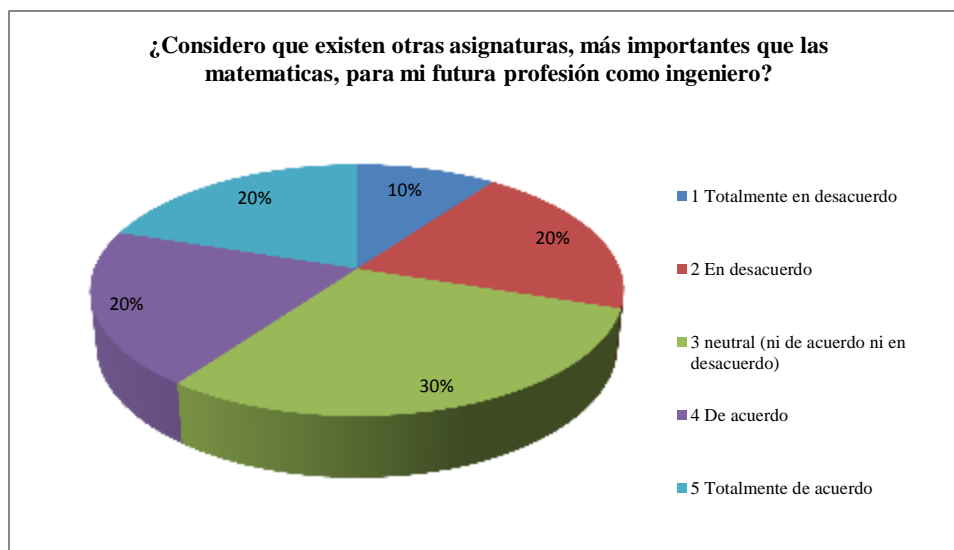


Gráfico 5. Pregunta 5 Cuestionario en Línea.

El 30% de los estudiantes de ingeniería considera que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con considerar que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas en el desarrollo de su profesión, mientras que un 20% manifiesta estar de acuerdo y otro tanto en desacuerdo y el 20% considera estar totalmente de acuerdo, finalmente el 10% manifiesta estar totalmente en desacuerdo. Esto hace pensar sobre los procesos de selección de su profesión, ya que desconocen que las demás asignaturas que componen su pensum académico tienen como base fundamental la matemática, motivo por el cual muchos de los estudiantes poseen dificultades no solo en matemáticas, sino que también, en aquellas asignaturas en las que se aplica la matemática para su desarrollo, aumentando así, la posibilidad de obtener un bajo desempeño académico.

#### Pregunta 6.

¿Me gustaría tener una ocupación como ingeniero en la cual tuviera que utilizar las matemáticas?

Tabla 7. Datos Pregunta 6 Cuestionario Diagnóstico en Línea.

¿Me gustaría tener una ocupación como ingeniero en la cual tuviera que utilizar las matemáticas?	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0,1	0,3	0,6	0

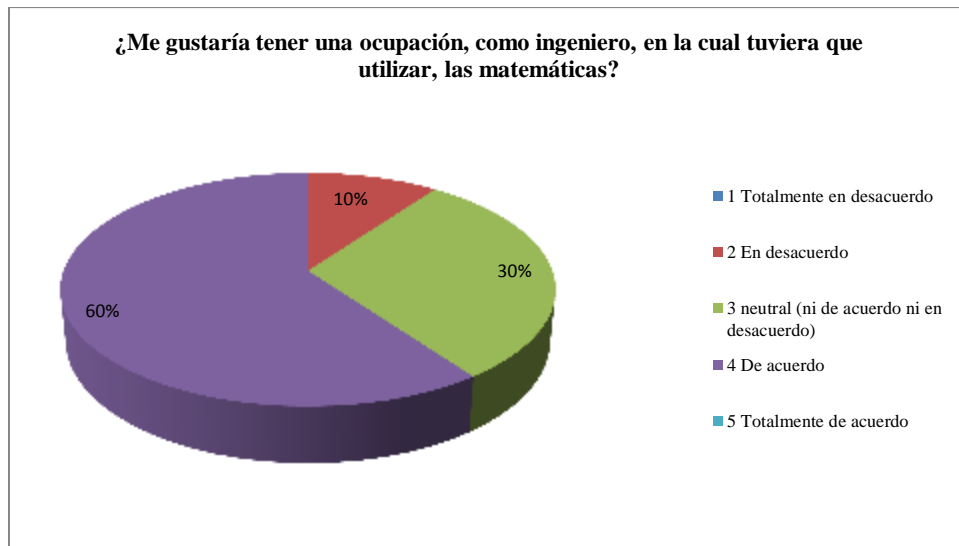


Gráfico 6. Pregunta 6 Cuestionario en Línea.

El 60% de los estudiantes les gusta la ingeniería como aplicación de la matemática, es una fortaleza de los estudiantes al considerar que para ser ingeniero necesariamente debe aplicar la matemática, mientras que en contraste el 10% aunque quiere ser ingeniero manifiesta estar en desacuerdo con tener que utilizar la matemática en su profesión. Esto hace pensar sobre las capacidades potenciales de los estudiantes que optan por una carrera de ingeniería, las cuales por medio de procesos de aprendizaje significativos puedan desarrollar en ellos las competencias necesarias para desenvolverse en este campo.

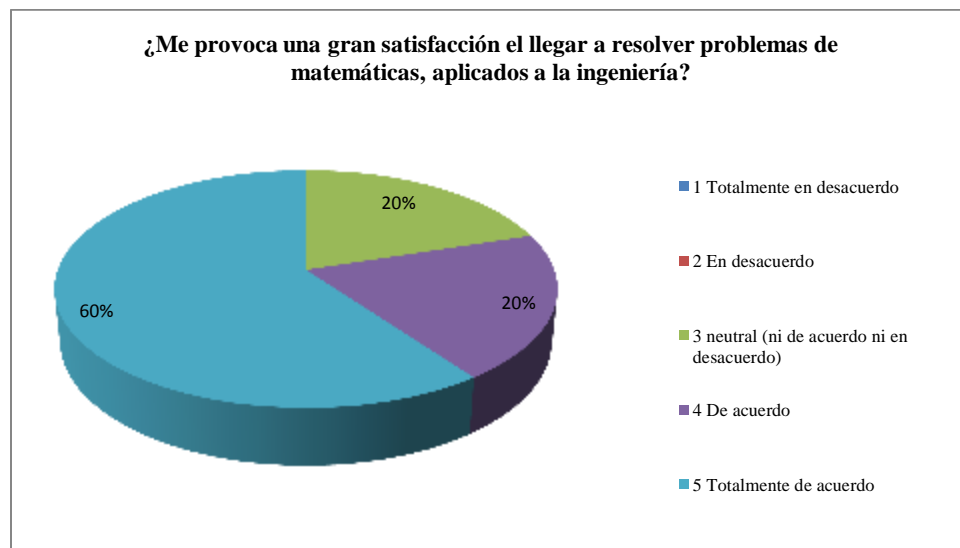


**Pregunta 7.**

¿Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas, aplicados a la ingeniería?

*Tabla 8. Datos Pregunta 7 Cuestionario Diagnóstico en Línea.*

¿Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas, aplicados a la ingeniería?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>



*Gráfico 7. Pregunta 7 Cuestionario en Línea.*

El carácter de concebir la matemática como una herramienta utilizada para resolver problemas es muy marcado, el 60% de los participantes manifiestan estar totalmente de acuerdo, mientras el 20% es neutral en esta pregunta y, otro tanto considera estar de acuerdo y creen solamente que la matemática sirve para solucionar problemas, razón por la cual las dificultades

que se presentan en este sentido son la causa del bajo desempeño académico. Las matemáticas no solamente se constituyen como una herramienta para resolver problemas, pues ayuda a los futuros ingenieros a tomar decisiones respaldadas en objetos matemáticos que reducen el riesgo, también las matemáticas proporcionan al individuo un proceso sistemático de pensamiento que establece pautas, procedimientos lógicos en el desarrollo del contexto en un profesional de ingeniería.

### Pregunta 8.

¿No tengo un método de estudio definido para mi aprendizaje de las matemáticas?

Tabla 9. Datos Pregunta 8 Cuestionario Diagnóstico en Línea.

¿No tengo un método de estudio definido para mi aprendizaje de las matemáticas?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0,2	0,6	0,2

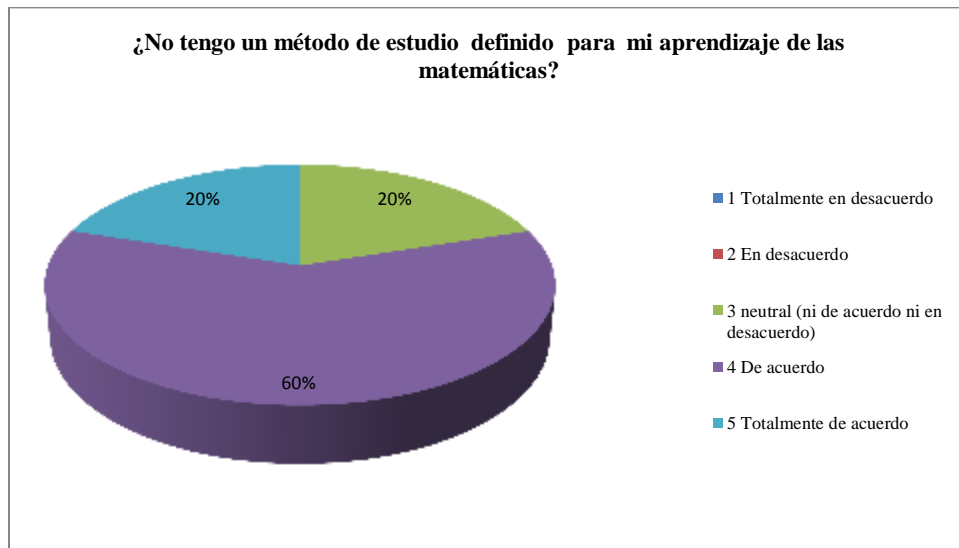


Gráfico 8. Pregunta 8 Cuestionario en Línea.

El 60% de los estudiantes expresa estar de acuerdo con que no tienen un método de estudio apropiado para el aprendizaje de las matemáticas, el 20% indica que está totalmente de acuerdo con la pregunta y el resto de los estudiantes es neutral al respecto, lo cual evidencia una razón muy poderosa de la alta mortalidad académica y quizás del abandono prematuro de las aulas. Esto lleva a la conclusión de que en matemáticas la comprensión de la temática ocupa la mayor parte del proceso, pero a ésta sólo se llega por la vía del razonamiento continuo, basado en normas que el estudiante debe conocer.

### **Pregunta 9.**

¿Se me dificulta analizar y comprender los temas propuestos en la clase de matemáticas?

*Tabla 10. Datos Pregunta 9 Cuestionario Diagnóstico en Línea.*

¿Se me dificulta analizar y comprender los temas propuestos en la clase de matemáticas?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>

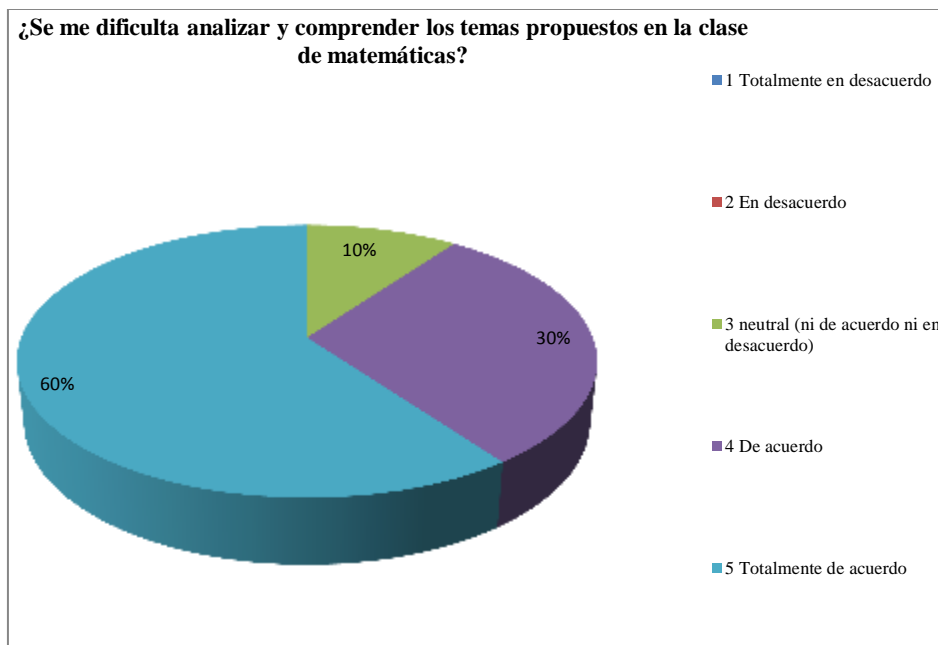


Gráfico 9. Pregunta 9 Cuestionario en Línea.

Con este cuestionamiento evidenciamos que el 60% los estudiantes poseen dificultades en el análisis y en la comprensión de un objeto matemático, el 40% manifiesta estar de acuerdo con la dificultad y el 10% se mantiene neutral. Se deduce que es otra causa por la cual los índices de mortalidad y deserción académica son altos, para ello se crea la posibilidad de la generación de ambientes de aprendizaje que le proporcionen al estudiante alternativas de aprendizaje que potencien sus capacidades de análisis y comprensión de un objeto matemático.

#### **Pregunta 10.**

¿Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios y así complementar mi formación en ingeniería?

Tabla 11. Datos Pregunta 10 Cuestionario Diagnóstico en Línea.

¿Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios y así complementar mi formación en ingeniería?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0,2	0,7	0,1

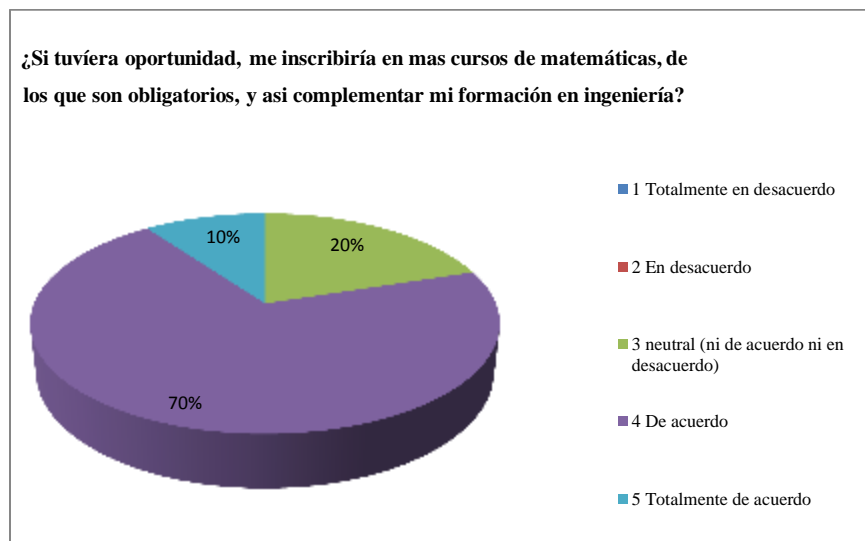


Gráfico 10. Pregunta 10 Cuestionario en Línea.

El 70% de los estudiantes indica estar de acuerdo, el 10 % totalmente de acuerdo y el 20% señala ser neutral frente al cuestionamiento orientado hacia el compromiso con su aprendizaje y el deseo de inscribirse a nuevos cursos de matemáticas para complementar su formación y mejorar su desempeño en matemáticas. Cabe destacar que el compromiso de un estudiante para mejorar sus procesos de enseñanza aprendizaje debe contar con espacios alternos al aula que faciliten la enseñabilidad de las matemáticas, es por eso que el AVA PIACE está pensado como alternativa en este caso en particular.

A manera de análisis cabe destacar que la totalidad de los estudiantes que participaron de la implementación del AVA, identificaron sus falencias, tales como el método de estudio que utilizan y la carencia de análisis y comprensión de los objetos matemáticos; por lo tanto, para el desarrollo de la estrategia de enseñanza-aprendizaje de la matemática se adelantarán las acciones pedagógicas que posibiliten un aprendizaje significativo. Esto nos demuestra que los factores externos propios del concepto que cada estudiante tiene de las matemáticas repercuten en su desempeño académico y su posterior aplicación.

#### **4.1.2 Guía de observación.**

Teniendo en cuenta la observación como un proceso sistémico, podemos afirmar que nuestros estudiantes tuvieron una participación significativa en el desarrollo de las actividades y la aplicación del AVA propuesta, Las observaciones generalmente fueron registradas en una especie de diarios de campo.

Durante las semanas comprendidas entre el 23 de mayo al 6 de junio, se dio apertura a los estudiantes inscritos para el ingreso y el desarrollo de las actividades del AVA, el día lunes 23 de mayo a las 6 pm en la sala de sistemas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, sede Zipaquirá, se trabajó con los 10 estudiantes de primer semestre de ingeniería, con el fin de realizar la prueba piloto.

Inicialmente se les informó sobre el propósito del ejercicio y la importancia del desarrollo y la honestidad de sus operaciones. Los estudiantes ingresaron al AVA individualmente, una vez allí, se impartieron las orientaciones correspondientes en cuanto al uso y desarrollo de cada una de las actividades en las diferentes unidades temáticas, también se les invitó a participar contestando cada uno de los instrumentos que contribuirán al análisis de la problemática

planteada y finalmente se realizó la observación directamente en el aula, verificando la accesibilidad de cada estudiante para determinar el dominio cognitivo y la pertinencia del AVA, las cuales fueron registradas en el diario de campo correspondiente. Al finalizar el proceso cada estudiante contesta un *checklist* y la respectiva evaluación del AVA, para que posteriormente el equipo investigador proceda a tabular los datos obtenidos y analizar detenidamente estos resultados.

Frente al dominio cognitivo por parte de los estudiantes se pudo observar que:

- Los estudiantes ingresaron al AVA, realizaron las tareas allí propuestas en de las unidades I, II, III, y IV.
- Los estudiantes utilizaron los recursos TIC tales como videos tutoriales, actividades interactivas entre otros.
- Los estudiantes participaron activamente (foro), manifestaron su agrado por el AVA y algunos presentaron dudas o acompañamiento por el tutor.

De otra parte en el proceso evaluativo se evidenció en cada estudiante que:

- Se aplicó la prueba diagnostica
- Se exploró los *link* propuestos en el AVA
- Se aprovechó cada uno de los recursos TIC, como videos y actividades interactivas
- Se realizó retro alimentación teniendo en cuenta las rúbricas de evaluación.

Los estudiantes manifiestan que las actividades sirvieron de refuerzo al estudio del objeto matemático, es decir, su concepto y propiedades de la función matemática, pues reforzaron las operaciones básicas entre funciones.

Con respecto a la aplicación del AVA se evidencio que:

- Los estudiantes hicieron uso de los foros educativos foros de dudas e inquietudes.
- El ingreso a las actividades de profundización fue bajo.
- No se realizaron actividades de refuerzo.

Los estudiantes en su mayoría manifestaron que tanto para el ingreso como para el desarrollo de las actividades, no se presentaron dificultades y que la información dada fue clara, sencilla y entendible, aunque no se utilizaron los recursos en su totalidad. Los estudiantes manifestaron como desacierto la falta de tiempo en el cronograma para la aplicación del AVA; como aciertos destacaron:

- Actividades interactivas y videos muy buenos.
- Diagrama y presentación del AVA fue estético.

#### **4.1.3 Datos y gráficos del checklist. (Ver Anexo 3).**

La finalidad de este instrumento consiste en brindar al investigador la posibilidad de determinar el grado de apropiación de un objeto matemático, mediante el uso de estrategias pedagógicas que le proporcionen al estudiante un mejor aprendizaje y se evalué las repercusiones académicas que estas tienen en cada uno de ellos.

#### **Pregunta 1.**

¿Evidencia el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento?

*Tabla 12. Datos Pregunta 1 Checklist en Línea.*



¿Evidencia el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento?	Si	no	En parte
	10	0	0

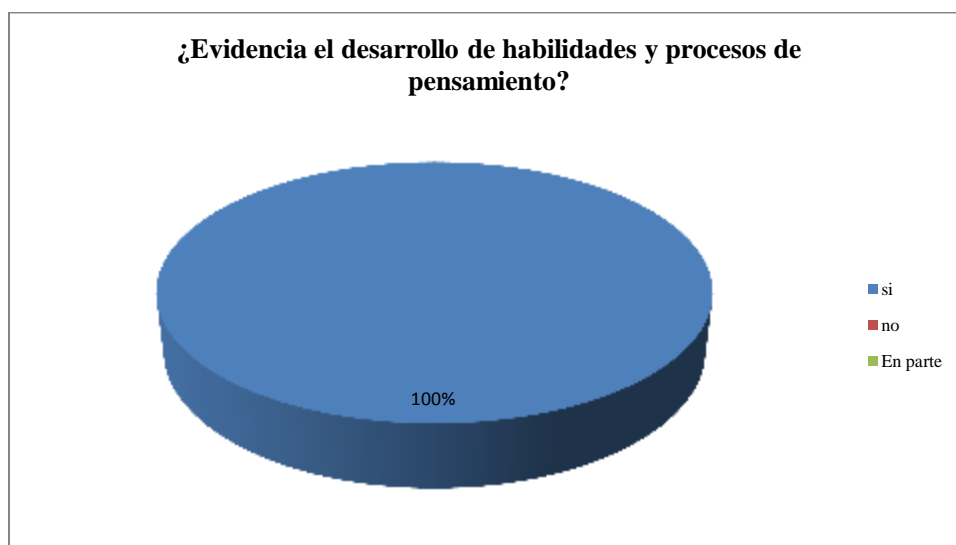


Gráfico 11. Pregunta 1 Checklist en Línea.

En general se observa que el 100% de los estudiantes desarrollaron habilidades y procesos de pensamiento durante el desarrollo del AVA, lo cual para el trabajo de investigación es un insumo en la consecución de la disminución de la mortalidad académica en la asignatura de Precálculo, puesto que apunta directamente a la solución de las dificultades expuestas por los estudiantes y halladas en el instrumento anterior.

### Pregunta 2.

¿Reconoció su nivel de avance cognitivo real y potencial alcanzado en la solución de situaciones problema?

Tabla 13. Datos Pregunta 2. Checklist en Línea.

¿Reconoció su nivel de avance cognitivo real y el potencial alcanzado en la solución de situaciones problema?	Sí	No	En parte
	9	0	1

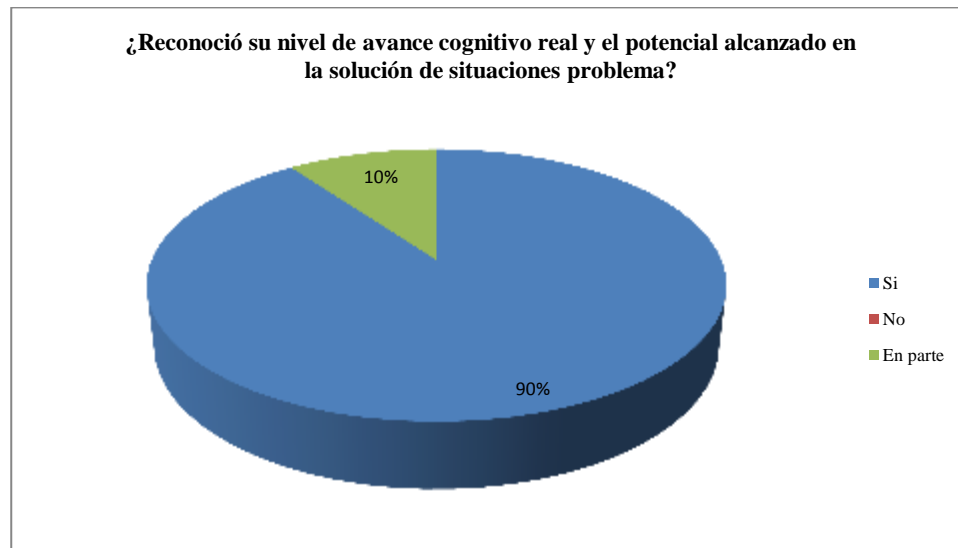


Gráfico 12. Pregunta 2. Checklist en Línea.

En general se observa que el 90% de los estudiantes reconocieron un avance en su nivel de desarrollo cognitivo que se evidenció en la solución de problemas de aplicación del AVA, mientras que el 10% está en proceso; esto contribuye a motivar en los estudiantes el aprendizaje de las matemáticas y disminuir notoriamente el bajo desempeño académico en esta asignatura. Es de resaltar que el AVA PIACE como acompañamiento en la asignatura de precálculo cumplió con su objetivo y proporcionó alternativas a los docentes para fortalecer el trabajo autónomo y colectivo en la construcción de conocimientos en matemáticas.

**Pregunta 3.**

¿Se utilizaron estrategias cognitivas en el AVA PIACE para desarrollar representaciones semióticas?

Tabla 14. Datos Pregunta 3. Checklist en Línea.

¿Se utilizaron estrategias cognitivas en el AVA PIACE para desarrollar representaciones semióticas?	Sí	No	En Parte
	9	0	1

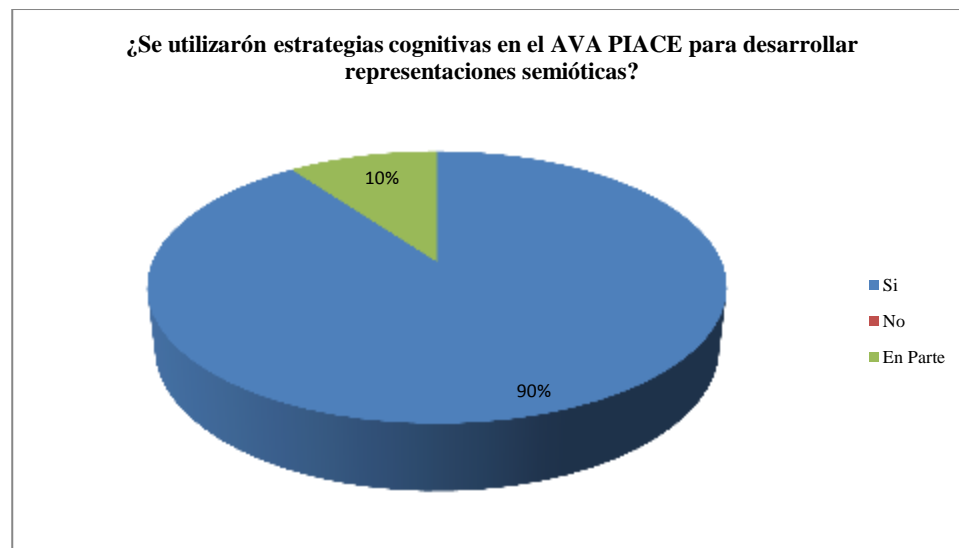


Gráfico 13. Pregunta 3. Checklist en Línea.

En general se observa que el 90% de los estudiantes opinan que se utilizaron estrategias cognitivas que les permitieron desarrollar representaciones semióticas del objeto matemático, denominado función matemática, estas representaciones desarrollan el pensamiento matemático en cada uno de ellos, lo cual se evidencia en una mayor grado de reconocimiento del objeto

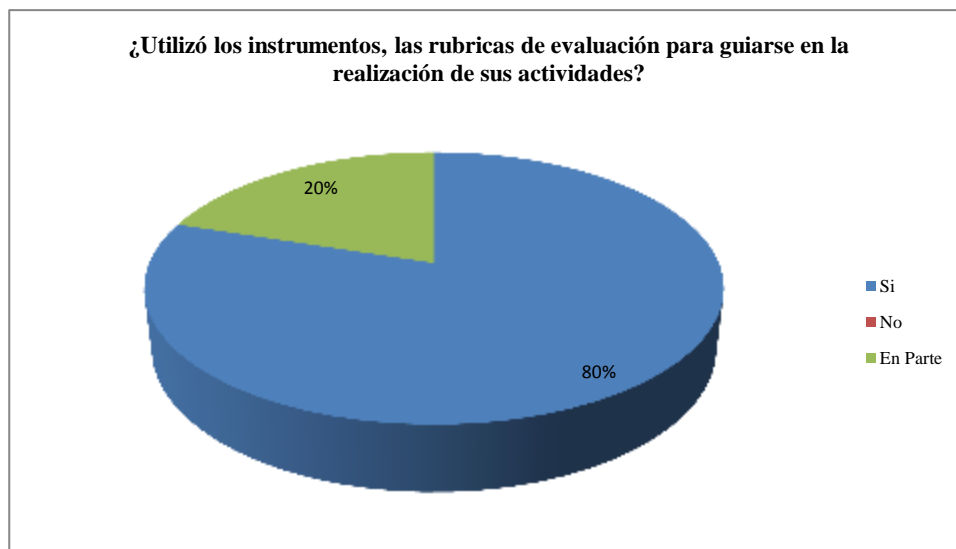
matemático y por ende en una mayor comprensión de una temática en particular, lo cual se verá evidenciado en su desempeño académico.

**Pregunta 4.**

¿Utilizó los instrumentos o rubricas de evaluación para guiarse en la realización de sus actividades?

*Tabla 15. Datos Pregunta 4. Checklist en Línea*

¿Utilizó los instrumentos o rubricas de evaluación para guiarse en la realización de sus actividades?	Sí	No	En Parte
	8	0	2



*Gráfico 14. Pregunta 4. Checklist en Línea.*

En general se observa que el 80% de los estudiantes tuvieron en cuenta las rubricas en la aplicación y desarrollo del AVA, mientras que el 20% restante está en ese progreso. Al ser

continuo el proceso de evaluación y el estudiante al conocer los parámetros de la misma, puede determinar el grado que alcanzó al desarrollar una actividad guiada por una rúbrica de evaluación. Esto también contribuye a la formación integral del estudiante al ser capaz de autoevaluarse y determinar su meta de aprendizaje.

### Pregunta 5.

¿Realizó consultas de otro tipo de material adicional al sugerido?

Tabla 16. Datos Pregunta 5. Checklist en Línea

¿Realizó consultas de otro tipo de material adicional al sugerido?	Sí	No	En Parte
	5	0	5



Gráfico 15. Pregunta 5. Checklist en Línea.

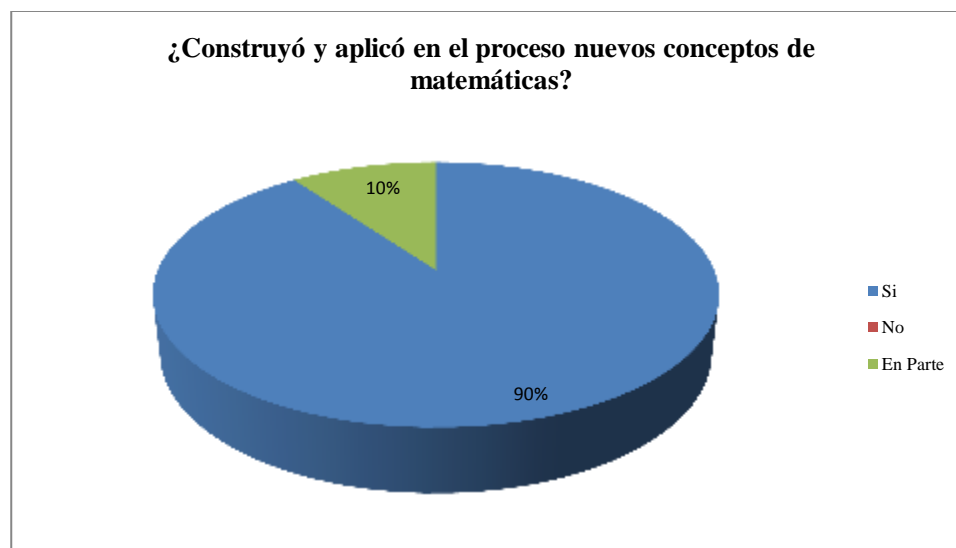
En general se observa que el 50% de los estudiantes reconocen que hay alternativas para el desarrollo de las unidades, y el otro 50% está en el proceso de reconocer que existen otro tipo de materiales que coadyuvan a su formación académica. Uno de los propósitos inherentes a los espacios alternativos de aprendizaje es promover en los estudiantes la investigación de un tema en particular, lo cual contribuye a que el educando explore otras alternativas de aprendizaje diferentes a las que usualmente utiliza, para formar en él un hábito, no solo por la lectura, sino también, por la investigación.

### **Pregunta 6.**

¿Construyó y aplicó en el proceso nuevos conceptos de matemáticas?

*Tabla 17. Datos Pregunta 6. Checklist en Línea.*

¿Construyó y aplicó en el proceso nuevos conceptos de matemáticas?	Sí	No	En Parte
	9	0	1



*Gráfico 16. Pregunta 6. Checklist en Línea.*

El 90% de los estudiantes consideró que el desarrollo de las actividades propuestas en el AVA, contribuyó a la construcción y aplicación de nuevos conceptos matemáticos, tan solo el 10% se está vinculando al proceso. El AVA PIACE proporcionó estrategias pedagógicas para que los estudiantes, tanto individual como colectivamente, construyeran su propio conocimiento y lo aplicaran en la solución de situaciones problema propios del contexto, haciendo visible la aprensión de un objeto matemático, esto hace pensar que se ha logrado el propósito planteado al interior del AVA, debido a que la construcción de nuevos conceptos matemáticos permiten desarrollar en el estudiante una nueva concepción de la matemática y en consecuencia un mejoramiento de su rendimiento académico.

### **Pregunta 7.**

¿El proceso de evaluación fue claro y concreto?

*Tabla 18. Datos Pregunta 7. Checklist en Línea.*

¿El proceso de evaluación fue claro y concreto?	Sí	No	En parte
	10	0	0

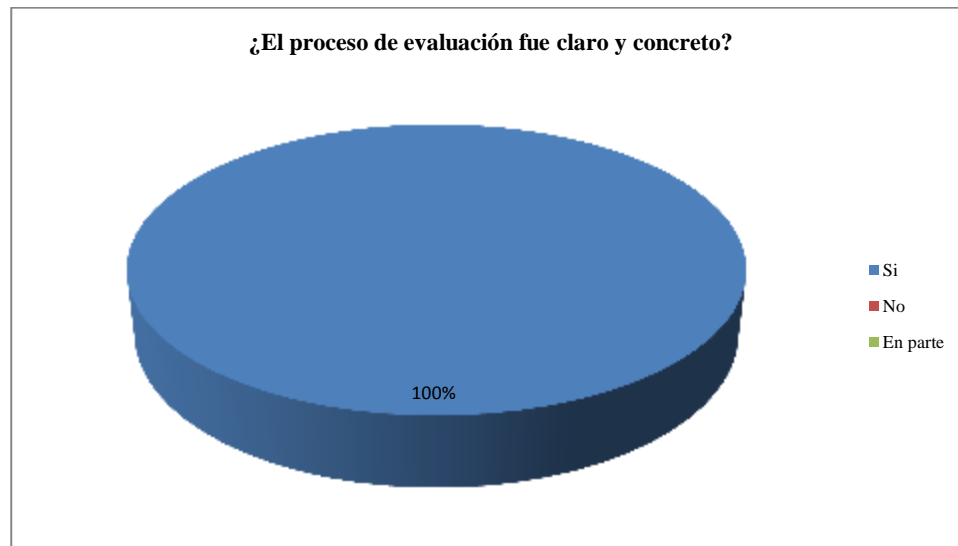


Gráfico 17. Pregunta 7. Checklist en Línea.

En general se observa que el 100% de los estudiantes reconoce que el proceso de evaluación fue claro, lo cual les permitió mejorar en su proceso de aprendizaje. Esto contribuye a afianzar, además de los conocimientos, los procesos algorítmicos y la confianza que el estudiante debe tener en la construcción de una metodología de estudio, la cual se observa en su desempeño académico, este tipo de procesos no solo se refleja en el nivel de aprendizaje del estudiante sino que también aporta a la institución en la disminución tanto de los índices de mortalidad académica como de deserción escolar.

### Pregunta 8.

¿Siguió instrucciones para emprender cada una de las unidades propuestas?



Tabla 19. Datos Pregunta 8. Checklist en Línea.

¿Siguió instrucciones para emprender cada una de las unidades propuestas?	Sí	No	En Parte
	10	0	0

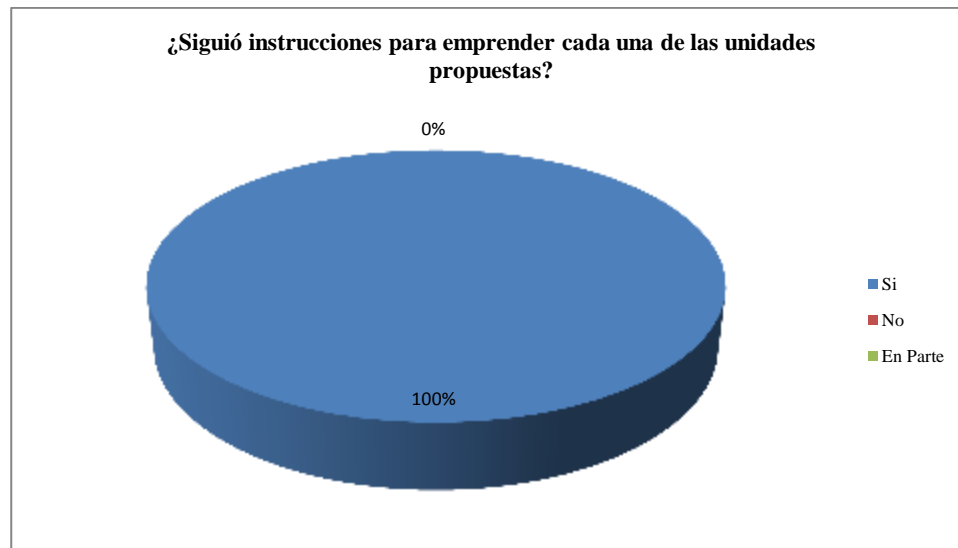


Gráfico 18. Pregunta 8. Checklist en Línea.

La totalidad de los estudiantes, es decir el 100%, afirma haber seguido las instrucciones dadas para el desarrollo de cada una de las unidades temáticas, esto se evidenció en cada una de las actividades propuestas por el AVA, los estudiantes evidenciaron que en el estudio particular de un objeto matemático se deben seguir las instrucciones para obtener el resultado esperado, esto genera en los estudiantes un hábito académico y profesional.

### Pregunta 9.

¿Los criterios encontrados en las rúbricas fueron suficientes y precisos?

Tabla 20. Datos Pregunta 9. Checklist en Línea.

¿Los criterios encontrados en las rúbricas fueron suficientes y precisos?	Sí	No	En parte
	10	0	0

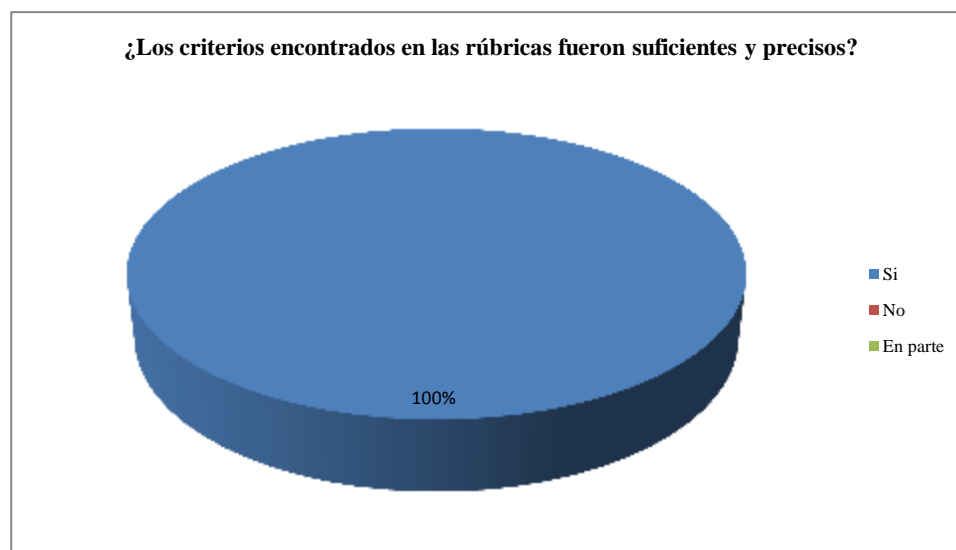


Gráfico 19. Pregunta 9. Checklist en Línea.

EL 100% de los estudiantes consideraron que las rúbricas fueron claras en cada uno de sus criterios de evaluación, esto les permitió desarrollar las actividades teniendo en cuenta dichos criterios, y desarrollar como meta la consecución de un mejor desempeño, el cual no sólo les garantiza el aprendizaje sino también la autoevaluación de su proceso.

### Pregunta 10

¿El aula establece procesos de comunicación suficiente y pertinente?

Tabla 21. Datos Pregunta 10. Checklist en Línea.

¿El aula establece procesos de comunicación suficiente y pertinente?	Sí	No	En Parte
	9	0	1

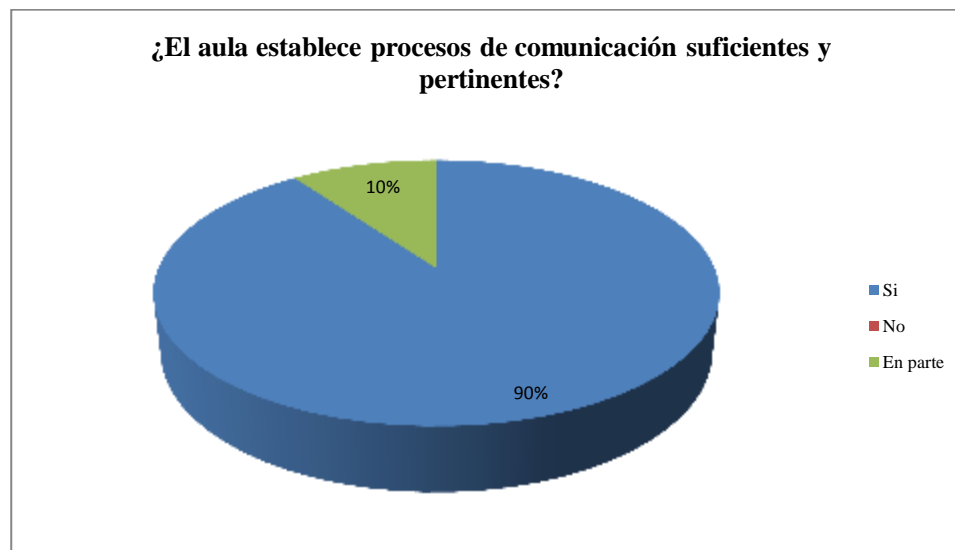


Gráfico 20. Pregunt 10. Checklist en Línea.

Al respecto, el 90% de los estudiantes manifestaron que los procesos de comunicación fueron asertivos y suficientes, lo que mantuvo una comunicación permanente y continúa con sus compañeros y con los tutores, el 10% restante hasta ahora se está familiarizando con el proceso. En todo proceso en el que el ser humano está involucrado, los procesos de comunicación son muy importantes y constituyen una fortaleza en la educación de cada individuo, al brindarle al estudiante la posibilidad de aclarar sus dudas, no solamente con sus pares, sino también con sus tutores, esto compone una verdadera red de generación de conocimientos.

### Pregunta 11.

¿Utilizó las herramientas propuestas en el aula?

Tabla 22. Datos Pregunta 11. Checklist en Línea.

¿Utilizó las herramientas propuestas en el aula?	Sí	No	En parte
	10	0	0



Gráfico 21. Pregunta 11. Checklist en Línea.

EL 100% de los estudiantes afirman haber utilizado las herramientas propuestas en el AVA, lo cual demuestra que los estudiantes exploran otro tipo de dinámicas y herramientas que le permitan adquirir sus conocimientos y mejorar sus procesos de aprendizaje. Para el AVA PIACE, motivar este proceso en cada uno de ellos es un logro, debido a que una de sus dificultades radica en la utilización de las herramientas que no solo el aula proporciona, sino también en las que las TIC proporcionan como medio para la consecución del aprendizaje.

### Pregunta 12.

¿El AVA PIACE propone alternativas para el desarrollo de las unidades didácticas?

Tabla 23. Datos Pregunta 12. Checklist en Línea.

¿El AVA PIACE propone alternativas para el desarrollo de las unidades didácticas?	Sí	NO	En parte
	10	0	0

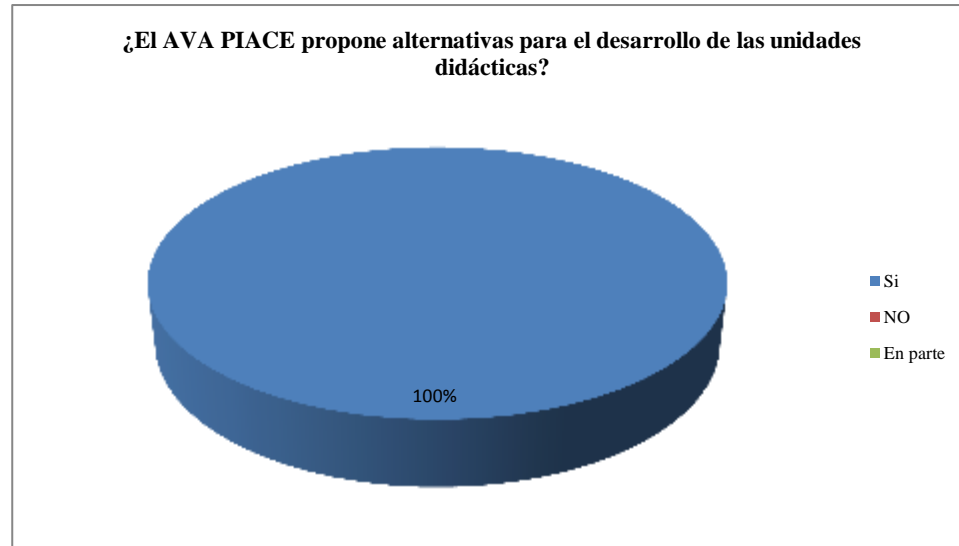


Gráfico 22. Pregunta 12. Checklist en Línea.

El 100% de los estudiantes contestaron afirmativamente que el AVA PIACE propone diferentes alternativas durante el desarrollo de las unidades temáticas, lo anterior evidencia la pluralidad de alternativas que puede llegar a tener un estudiante para desarrollar una temática propuesta, lo cual le brinda la posibilidad de que éste descubra su propio método de aprendizaje y lo valide a través del desarrollo de las actividades propuestas.

### Pregunta 13.

¿Se utilizaron herramientas de la web en el aula?

Tabla 24. Datos Pregunta 13. Checklist en Línea.

¿Se utilizaron herramientas de la Web en el aula?	Sí	No	En parte
	10	0	0



*Gráfico 23. Pregunta 13. Checklist en Línea.*

La totalidad de los estudiantes, es decir el 100%, afirmaron haber utilizado herramientas de la web durante el desarrollo de las actividades propuestas, como alternativa de desarrollo de habilidades y destrezas en cada una de las temáticas propuestas en el AVA. La finalidad del uso de tecnologías es una opción pedagógica del estudiante del siglo XXI, ya que en la Web se encuentra la información acorde a las necesidades particulares de cada uno de ellos.

Las estrategias pedagógicas que se pueden implementar, ofrecen al tutor del curso la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos, con el propósito de que los estudiantes las exploren y las perciban como parte de su proceso de aprendizaje significativo dentro de su formación profesional. El desarrollo del AVA PIACE determinó que las diferentes

estrategias utilizadas proporcionan al estudiante nuevas alternativas para su aprendizaje que éste las toma y las apropia según sus propios intereses y su ritmo de aprendizaje.

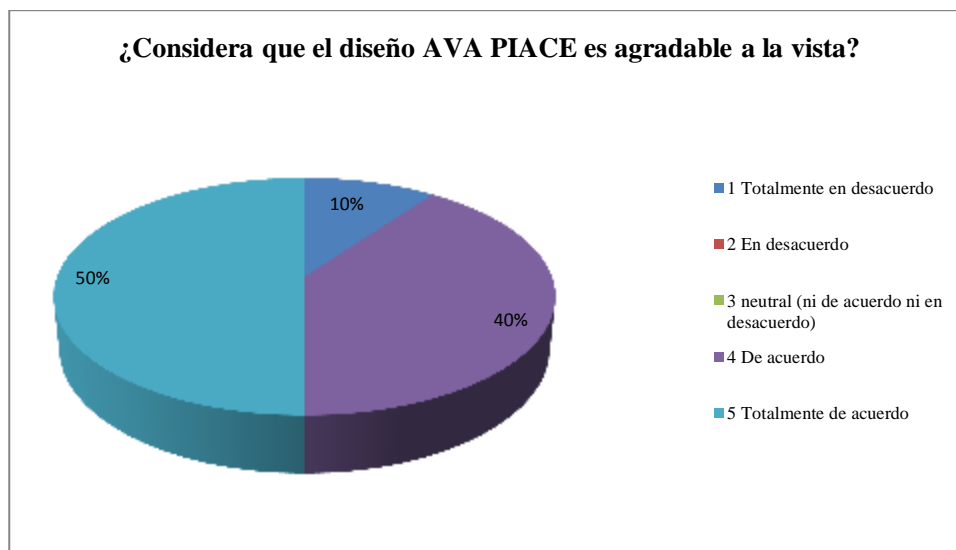
**4.1.4 Datos y Gráficos de Instrumento de evaluación (Ver anexo 4).**

**Pregunta 1.**

¿Considera que el AVA PIACE es agradable a la vista?

*Tabla 25. Datos Pregunta 1. Cuestionario de evaluación en Línea*

¿Considera que el diseño del AVA PIACE es agradable a la vista?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	0	0	4	5



*Gráfico 24. Pregunta 1. Evaluación del AVA en Línea.*

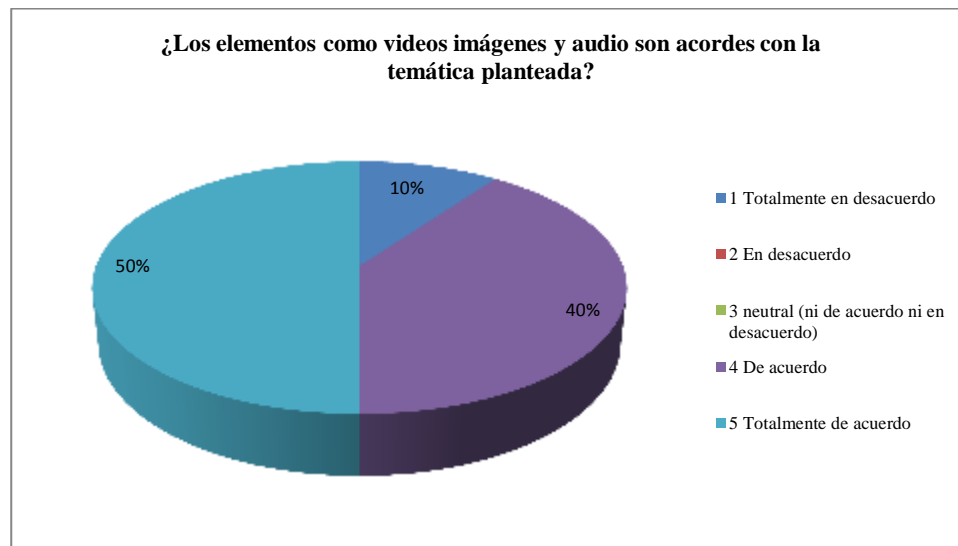
El 50% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con que el diseño del AVA es agradable a la vista y brinda la posibilidad de visualizar imágenes y videos de buena calidad acordes a la temática planteada, mientras que el 40% tan solo está de acuerdo con la misma afirmación, solo el 10% declaran estar totalmente en desacuerdo con la presentación del AVA. Al analizar en contexto, el ambiente de aprendizaje es un factor preponderante en la motivación para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

**Pregunta 2.**

¿Los elementos como videos, imágenes y audio son acordes con la temática planteada?

*Tabla 26. Datos Pregunta 2. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿Los elementos como videos, imágenes y audio son acordes con la temática planteada?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	0	0	4	5



*Gráfico 25. Pregunta 2. Evaluación del AVA en Línea.*



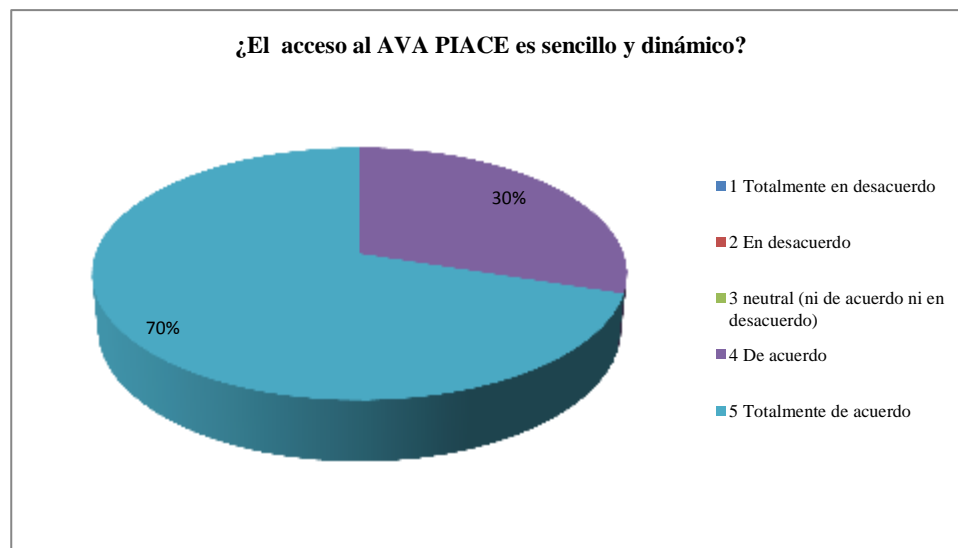
Se observa en el gráfico que el 50% de los estudiantes afirma que el aula permite visualizar imágenes, video y audio con buena calidad, afianzando la temática planteada, al igual que el 40% que considera estar de acuerdo con el planteamiento. Finalmente, el 10% considera que existen otras alternativas y que a su vez pueden mejorar sus procesos de aprendizaje.

**Pregunta 3.**

¿El acceso al AVA PIACE es sencillo y dinámico?

*Tabla 27. Datos Pregunta 3. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿El acceso al AVA PIACE es sencillo y dinámico?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 26. Pregunta 3. Evaluación del AVA en Línea.*

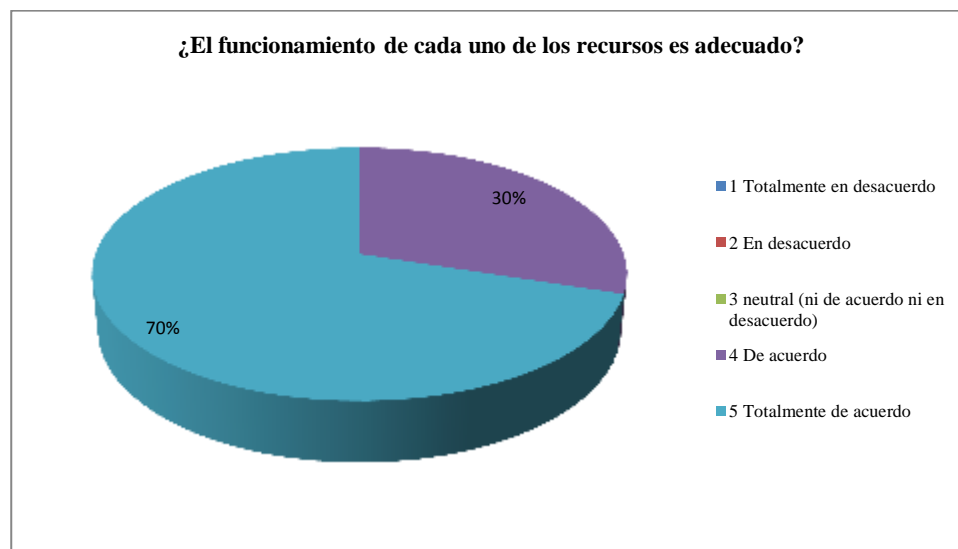
Se observa que un 70% de los estudiantes opinan estar totalmente de acuerdo con que el acceso al aula es sencillo y dinámico y el 30% restante opina estar de acuerdo con la afirmación. Esto constituye un factor motivacional en el proceso para cada estudiante debido a que manifiestan que otras aulas no facilitan el acceso ni el proceso guiado que se tiene a lo largo del desarrollo del AVA.

**Pregunta 4.**

¿El Funcionamiento de cada uno de los recursos es adecuado?

*Tabla 28. Datos Pregunta 4. Cuestionario de evaluación en Línea.*

El funcionamiento de cada uno de los recursos es adecuado	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 27. Pregunta 4. Evaluación del AVA en Línea.*

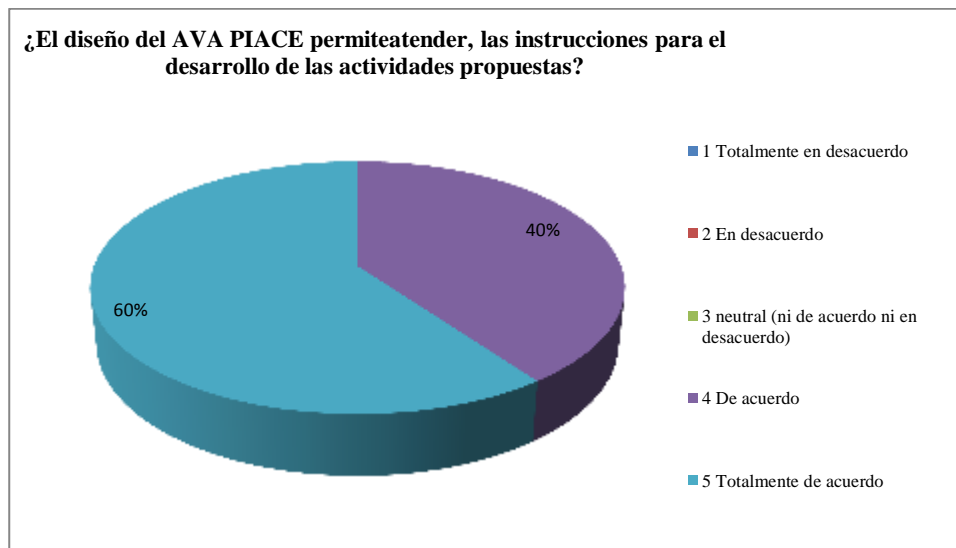
Al indagar en los estudiantes por el funcionamiento adecuado de los recursos con que cuenta el AVA, podemos observar que el 70% declaran estar totalmente de acuerdo con ello, y el 30% restante opina estar de acuerdo con el mismo planteamiento, esto debido a que los navegadores en los cuales los recursos pueden ser visualizados facilitaron el funcionamiento de los mismos.

**Pregunta 5.**

¿El diseño del AVA PIACE permite atender las instrucciones para el desarrollo de las actividades propuestas?

*Tabla 29. Datos Pregunta 5. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿El diseño del AVA PIACE permite atender las instrucciones para el desarrollo de las actividades propuesta?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	4	6



*Gráfico 28. Pregunta 5. Evaluación del AVA en Línea.*

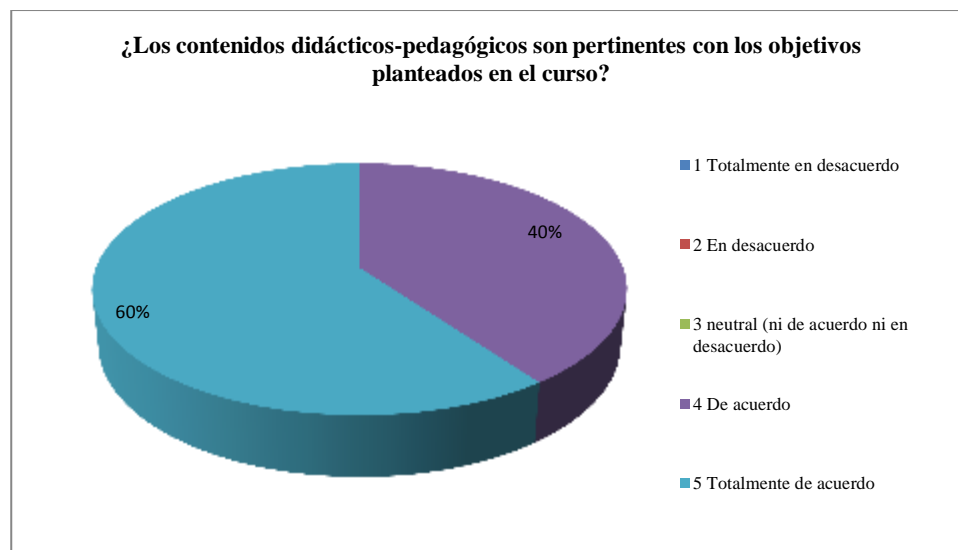
Los estudiantes, en un 60%, indican estar totalmente de acuerdo con que el adecuado diseño y organización del AVA permitió encontrar una información precisa y oportuna para desarrollar cada una de las actividades propuestas y el 30% afirmó estar de acuerdo con el mismo planteamiento, esto garantizó llevar a feliz término el curso del AVA PIACE.

**Pregunta 6**

¿Los contenidos didáctico-pedagógicos son pertinentes con los objetivos planteados en el curso?

*Tabla 30. Datos Pregunta 6. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿Los contenidos didáctico-pedagógicos son pertinentes con los objetivos planteados en el curso?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	4	6



*Gráfico 29. Pregunta 6. Evaluación del AVA en Línea.*

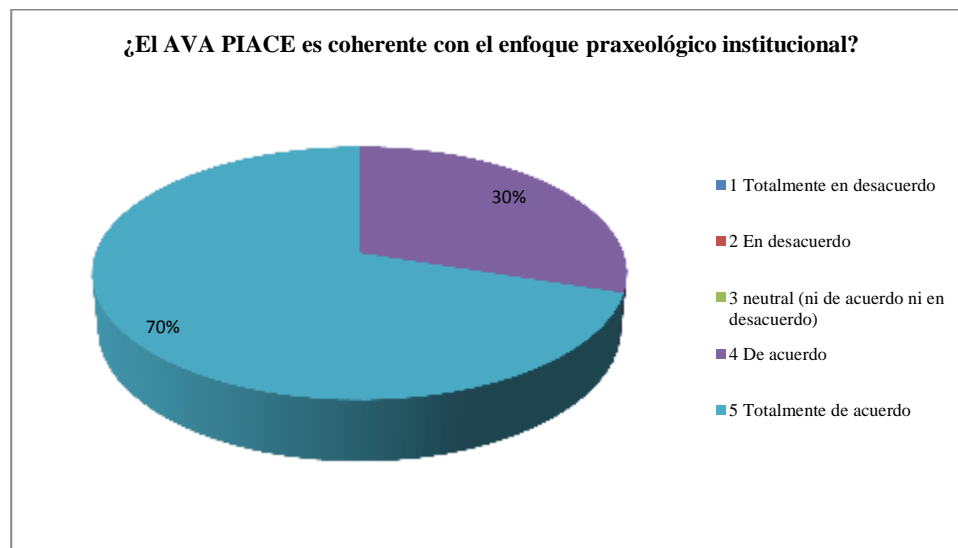
Al preguntar a nuestros estudiantes por los contenidos didácticos con que cuenta el curso, el 60 % está totalmente de acuerdo, mientras que el 40% está de acuerdo con la afirmación. Esto permite inferir que la consecución de los objetivos trazados mediante el uso de éstos y la forma didáctico-pedagógica como fueron abordados durante el curso, promovieron en los estudiantes los objetivos propuestos por el AVA.

**Pregunta 7.**

¿El AVA PIACE es coherente con el enfoque praxeológico institucional?

*Tabla 31. Datos Pregunta 7. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿El AVA PIACE es coherente con el enfoque praxeológico institucional?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 30. Pregunta 7. Evaluación del AVA en Línea.*

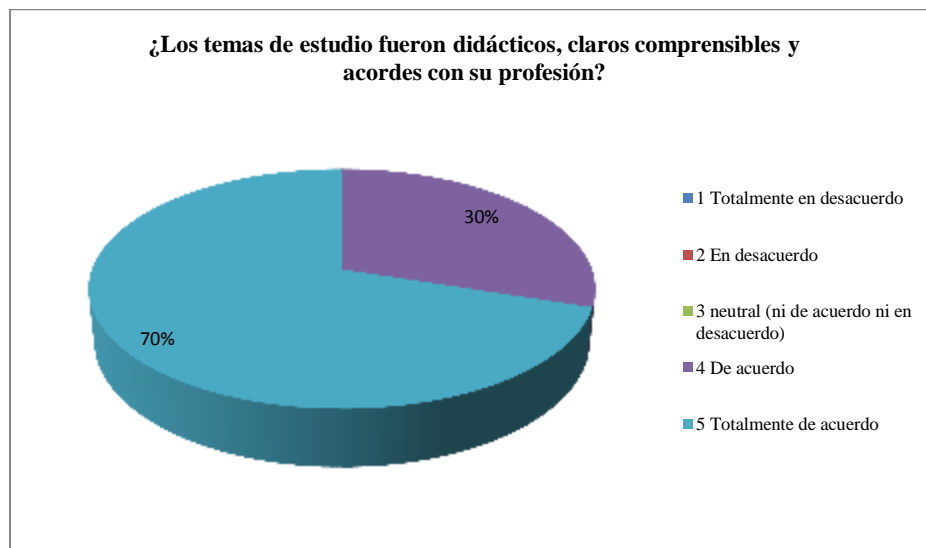
El 70% de los estudiantes consideran estar totalmente de acuerdo con que el AVA PIACE desarrolla su temática basada en el enfoque praxeológico institucional, y el 30% manifiesta estar de acuerdo con la afirmación, es decir, se evidencia el Ver, el Juzgar, el Actuar y la devolución creativa en cada uno de los procesos vivenciados en el aula.

**Pregunta 8.**

¿Los temas de estudio fueron didácticos, claros y comprensibles con su profesión?

*Tabla 32. Datos Pregunta 8. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿Los temas de estudio fueron didácticos, claros, comprensibles acordes con su profesión?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 31. Pregunta 8. Evaluación del AVA en Línea.*

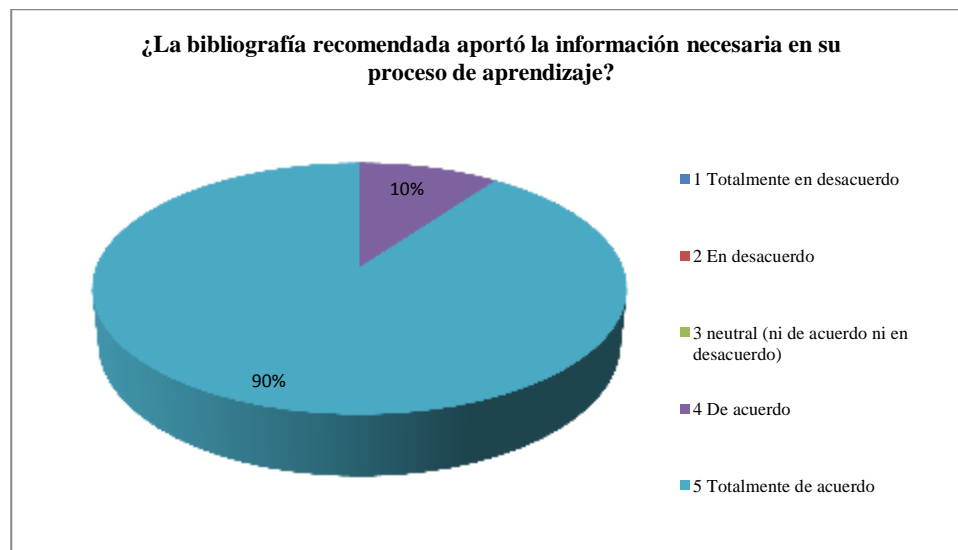
Al preguntar por la temática desarrollada en el aula el 70% de los estudiantes consideran estar totalmente de acuerdo, mientras que un 30% señaló estar de acuerdo con el planteamiento, esto permite concluir que les fue de gran utilidad y pertinencia, puesto que el objeto matemático de estudio es la base para el desarrollo de futuras temáticas.

**Pregunta 9.**

¿La bibliografía recomendada aportó la información necesaria en su proceso de aprendizaje?

*Tabla 33. Datos Pregunta 9. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿La bibliografía recomendada, aportó la información necesaria en su proceso de aprendizaje?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	1	9



*Gráfico 32. Pregunta 9. Evaluación del AVA en Línea.*

El 90% de los estudiantes consideraron estar totalmente de acuerdo con que la bibliografía recomendada fue muy oportuna, mientras que el 10% señaló estar de acuerdo con lo

mismo. Cabe resaltar que para el desarrollo de la temática abordada en el aula el uso de los libros en línea o virtuales favorecen el proceso de aprendizaje, no solo para el desarrollo del AVA sino también para las demás temáticas que deben estudiar durante su carrera.

### Pregunta 10.

¿El proceso de acompañamiento por parte de los tutores fue continuo y pertinente?

Tabla 34. Datos Pregunta 10. Cuestionario de evaluación en Línea.

¿El proceso de acompañamiento por parte de los tutores fue continuo y pertinente?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7

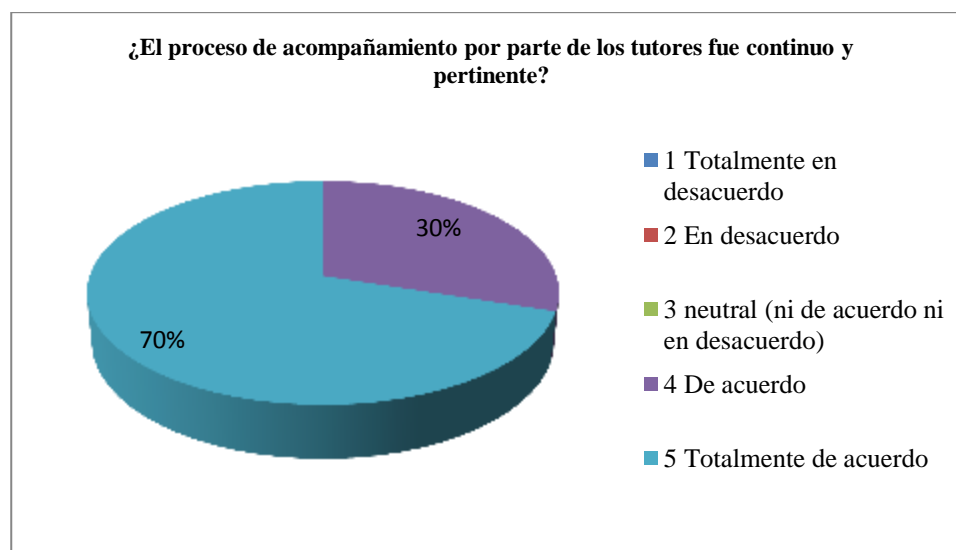


Gráfico 33. Pregunta 10. Evaluación del AVA en Línea.

Al preguntar a los estudiantes por el acompañamiento realizado por los tutores durante el desarrollo del AVA PIACE, el 70% está totalmente de acuerdo y el 30% indica que está de



acuerdo con que fue oportuno y permanente, y se convierte en el eje fundamental para el desarrollo de cada una de las actividades y en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto individual como colectivo.

### Pregunta 11.

¿La evaluación de las actividades es coherente con las rúbricas utilizadas para tal fin?

Tabla 35. Datos Pregunta 11. Cuestionario de evaluación en

¿La evaluación de las actividades es coherente con las rúbricas utilizadas para tal fin?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	1	9

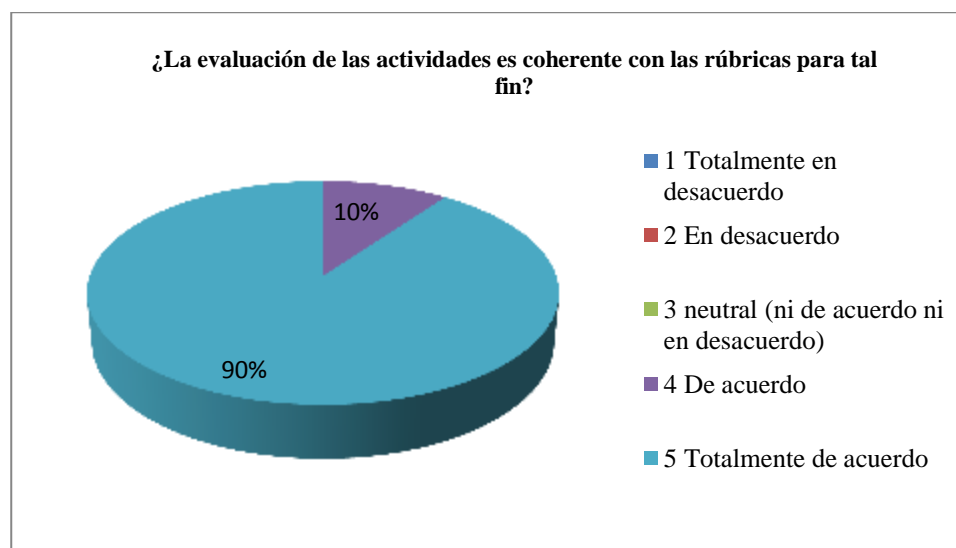


Gráfico 34. Pregunta 11. Evaluación del AVA en Línea.

Al preguntar por el proceso de evaluación teniendo como punto de partida las rúbricas de evaluación, el 90% de los estudiantes afirmaron que existe un alto grado de coherencia entre el

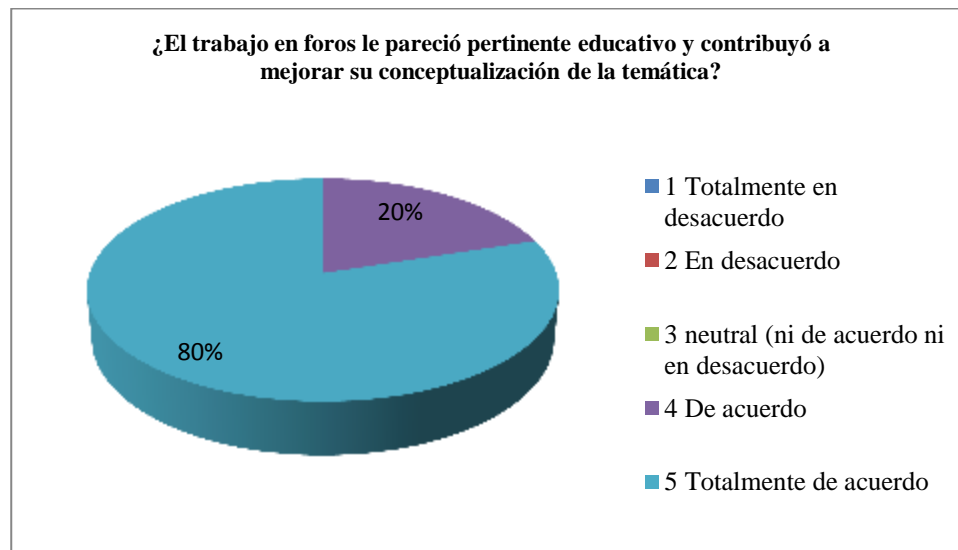
instrumento y las actividades propuestas, al igual que el 10% que manifiesta estar de acuerdo con la afirmación y que esto les ayudó en la realización de cada una de estas actividades.

**Pregunta 12.**

¿El trabajo en foros le pareció pertinente educativo y contribuyó a mejorar su conceptualización de la temática?

*Tabla 36. Datos Pregunta 12. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿El trabajo en foros le pareció pertinente, educativo y contribuyó a mejorar su conceptualización de la temática?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	2	8



*Gráfico 35. Pregunta 12. Evaluación del AVA en Línea.*

Al respecto, el 80% de los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo con la pertinencia del trabajo realizado por medio de los foros, y el 20% restante señaló estar de

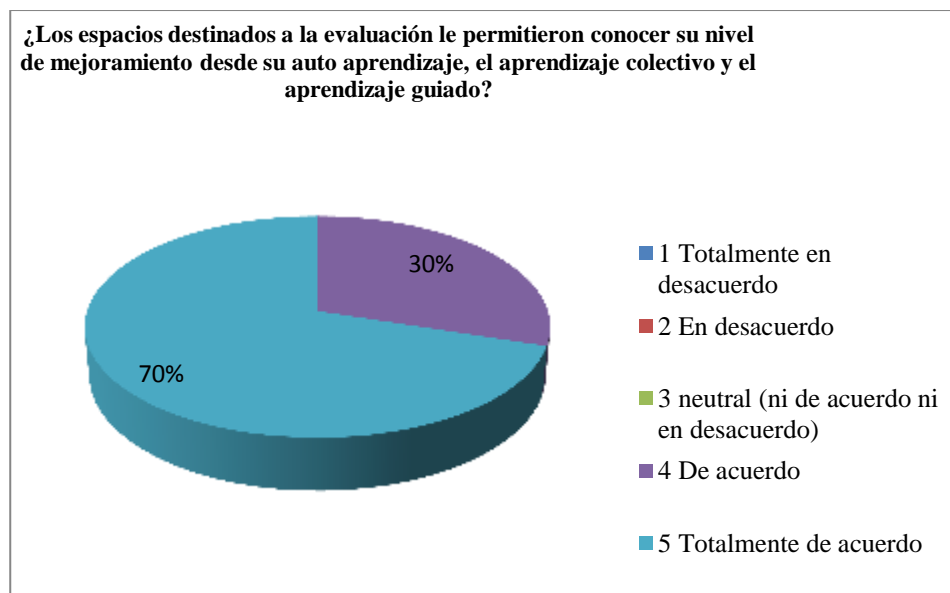
acuerdo con la misma afirmación. Concluyendo que en cada uno de los foros los estudiantes participaron dando su punto de vista y argumentando no solo su postura sino contribuyendo en el enriquecimiento de la de sus compañeros.

**Pregunta 13.**

¿Los espacios destinados a la evaluación le permitieron conocer su nivel de mejoramiento desde su autoaprendizaje, el aprendizaje colectivo y el aprendizaje guiado?

*Tabla 37. Datos Pregunta 13. Cuestionario de evaluación en Línea.*

¿Los espacios destinados a la evaluación le permitieron conocer su nivel de mejoramiento desde su auto aprendizaje, el aprendizaje colectivo y el aprendizaje guiado?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 36. Pregunta 13. Evaluación del AVA en Línea.*

Al respecto, los estudiantes en un 70% afirman estar totalmente de acuerdo, mientras que el 30% restante señala estar de acuerdo con que el proceso de evaluación le permitió conocer su apropiación de la temática planteada y autoevaluarse para mejorar continuamente en su desempeño académico.

#### Pregunta 14.

¿El AVA PIACE contribuyó a mejorar su aprendizaje en torno a las matemáticas?

Tabla 38. Datos Pregunta 14. Cuestionario de evaluación en Línea.

¿El AVA PIACE contribuyó a mejorar su aprendizaje en torno a las matemáticas?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	2	8

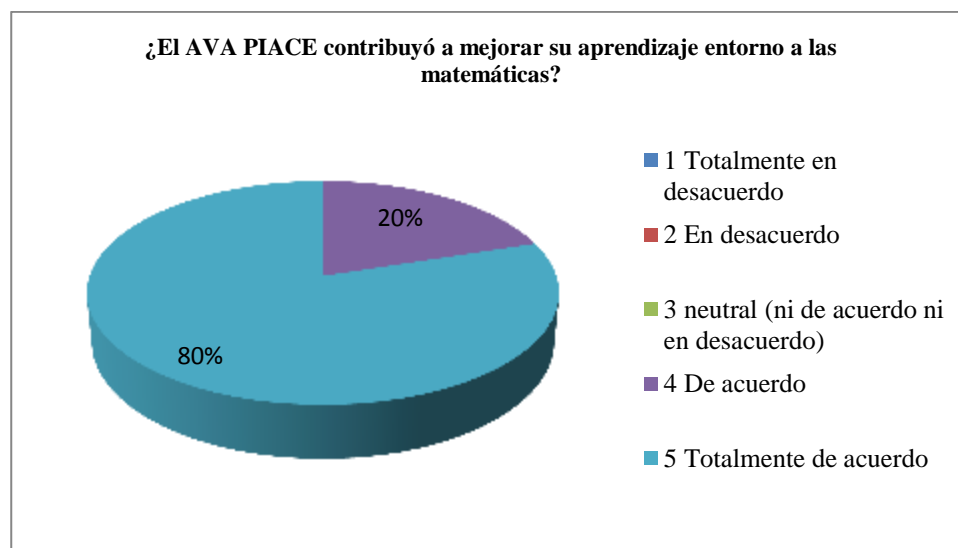


Gráfico 37. Pregunta 14. Evaluación del AVA en Línea.

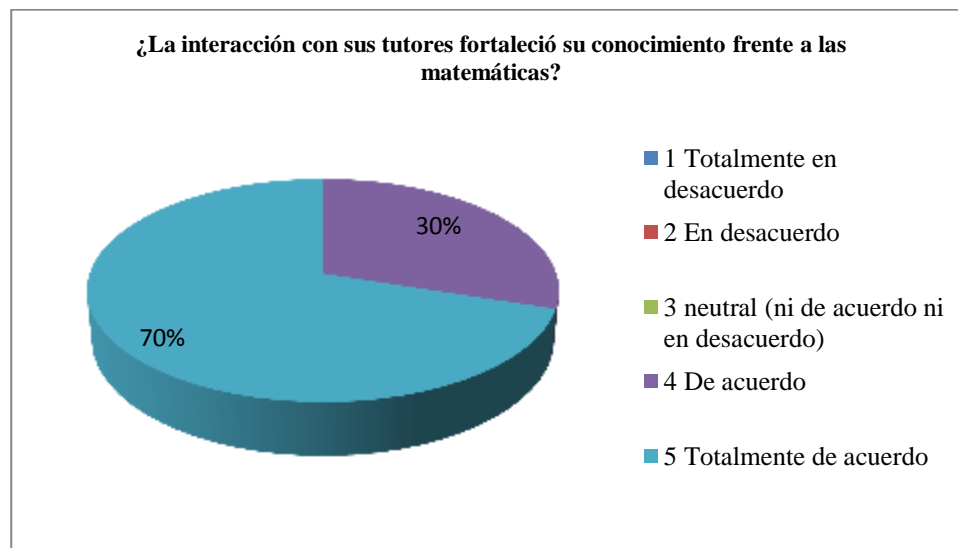
En cuanto a la pregunta en cuestión el 80% de los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 20% expresó estar de acuerdo con que el AVA PIACE contribuyó a mejorar sus aprendizajes y conocimientos en matemáticas, lo cual constituye una gran satisfacción al percibir y evidenciar la consecución del objetivo del AVA.

**Pregunta 15.**

¿La interacción con los tutores fortaleció su conocimiento frente a las matemáticas?

*Tabla 39. Datos Pregunta 15. Cuestionario de evaluación en Línea.*

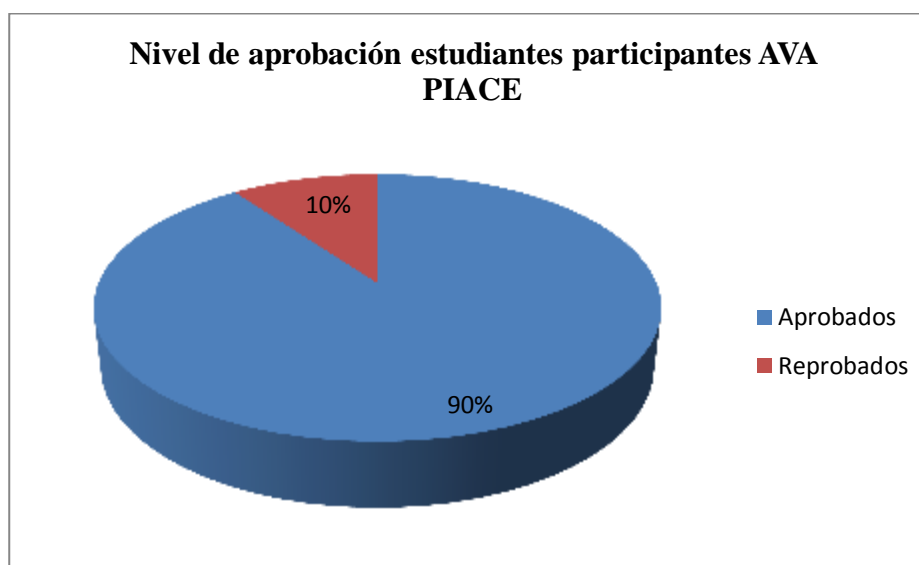
¿La interacción con sus tutores fortaleció su conocimiento frente a las matemáticas?	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	0	0	0	3	7



*Gráfico 38. Pregunta 15. Evaluación del AVA en Línea.*

El 70% de los estudiantes indicaron estar totalmente de acuerdo con que la interacción con los tutores favoreció el proceso de aprendizaje de las matemáticas y mejoró la percepción que se tiene frente a los ambientes virtuales de aprendizaje como alternativa para el aprendizaje de las mismas, el 30% restante manifestó estar de acuerdo con la misma afirmación.

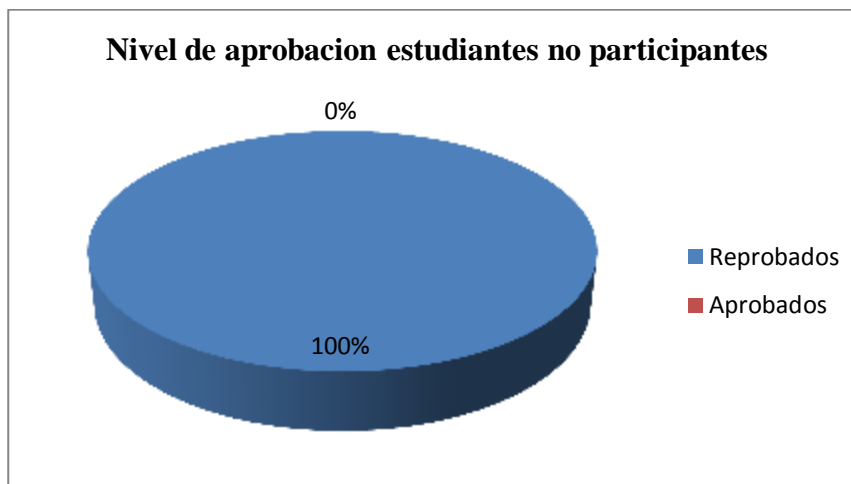
De otra parte realizando la verificación de la información frente a los resultados académicos finales de la asignatura de precálculo, datos facilitados por la coordinación de ciencias básicas del centro regional Zipaquirá, como se puede observar en la figura 39.



*Gráfico 39. Nivel de aprobación estudiantes participantes AVA.*

De la totalidad de los estudiantes que participaron durante el desarrollo e implementación del AVA PIACE, el 90% aprobó la asignatura de precálculo mientras que el 10% no logró hacerlo, es decir 9 de los 10 estudiantes lograron mejorar su desempeño académico y aprobar la asignatura al finalizar el curso.

De otra parte pudimos comprobar que el desempeño académico de los estudiantes que no participaron del proceso de diseño e implementación del AVA, no mejoro tal y como se muestra en la figura 40.



*Gráfico 40. Nivel de aprobación de la asignatura estudiantes no participantes AVA.*

En cuanto al nivel de aprobación de los estudiantes que no participaron de la investigación podemos señalar que el 100%, es decir cinco estudiantes no aprobaron la asignatura de precálculo al finalizar el curso.

De manera tal que podemos indicar que el índice de mortalidad académica de la asignatura de precálculo, tras la implementación del AVA PIACE disminuyó en un 60%, porcentaje evidentemente superior a lo registrado en otras áreas del conocimiento y en semestres inmediatamente anteriores, en relación a la asignatura en cuestión

A manera de conclusión en la educación superior, además de las características de dominio de la asignatura lograda en el bachillerato, son importantes los procedimientos específicos que permiten aprender los contenidos de la disciplina. Es decir, los procedimientos inherentes a determinados contenidos, aprender a aprender matemáticas, al mismo tiempo que la resolución de problemas que permiten enfrentarse a diferentes situaciones problema y a la aplicación de un conocimiento disciplinar en su profesión. Por otra parte, evidenciamos que los estudiantes consideran el aula virtual como una herramienta para reforzar conceptos de los objetos matemáticos y en particular sobre las funciones matemáticas, como un espacio paralelo y alternativo a la clase presencial, lo cual deja abierta la posibilidad a los docentes para crear y desarrollar ambientes virtuales de aprendizaje que complementen su proceso.



## **CAPÍTULO 5. PROPUESTA DISEÑO DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE.**

### **5.1 Título.**

PIACE "Plan integral de Acompañamiento Continuo a Estudiantes"

### **5.2 URL del AVA.**

<http://especiales.uniminuto.edu/course/view.php?id=7040>

### **5.3 Modalidad.**

E-Learning

### **5.4 Perfil del usuario.**

La población estudiantil, a la cual se orienta esta iniciativa, pertenece al Programa de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, del Centro Regional Zipaquirá, la cual consta de un grupo de 10 estudiantes.

### **5.5 Ámbito de aplicación.**

Educativo

### **5.6 Área o campo de conocimiento a impactar.**

Este proyecto pretende asistir al área de Ciencias Básicas durante el primer semestre en la asignatura de Pre Cálculo, su propósito está orientado a retroalimentar los conceptos básicos que son fundamentales para el desarrollo la asignatura.

### 5.7 Objetivo del Ambiente.

Desarrollar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje que sirva de respaldo al aula presencial, en el Programa de Ciencias Básicas, enfocado hacia los estudiantes de primer semestre de Ingeniería de la UNIMINUTO, Centro Regional Zipaquirá, con el propósito de mejorar los conceptos y algoritmos matemáticos, a partir de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

### 5.8 Descripción de la propuesta.

El AVA PIACE se basa en el enfoque praxeológico institucional el cual se evidencia en las siguientes etapas:

*Tabla 40. Descripción de la propuesta.*

<b>ETAPAS ENFOQUE PRAXEOLÓGICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA</b>
<b>VER</b>	<p>Descripción de la problemática:</p> <p>Con el fin de disminuir la mortalidad académica y la deserción escolar en los estudiantes que ingresan a primer semestre de ingeniería en la UNIMINUTO, Centro Regional Zipaquirá, se realizarán innovaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de objetos matemáticos en la asignatura de precálculo, los cuales favorezcan el desarrollo de las competencias específicas y transversales, y además disminuyan los índices antes mencionados.</p>
<b>JUZGAR</b>	<p>En la revisión y análisis de los antecedentes:</p> <p>En la investigación de antecedentes y generación de alternativas de mejora continua para solucionar la problemática planteada.</p>
<b>ACTUAR</b>	<p>En el diseño e Implementación de la propuesta:</p>

	<p>El AVA PIACE, teniendo en cuenta la temática planteada, se diseñó de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño del módulo está constituido por la bienvenida, introducción, presentación de tutores, competencias a desarrollar, metodología y políticas del curso, estructura del curso, calendario, cuestionario, diagnóstico y bibliografía recomendada.</li> <li>• En comunicación se dispusieron de varios foros para que los participantes interactuaran entre sí.</li> <li>• El diseño de las unidades de aprendizaje está compuesta por: Funciones matemáticas, Álgebra de funciones, Funciones lineales y finalmente Funciones cuadráticas.</li> </ul> <p>Implementación: Dirigido a los estudiantes de primer semestre del curso de Precálculo de Ingeniería, con dificultades académicas.</p>
<b>DEVOLUCIÓN CREATIVA</b>	Evaluación y Coevaluación: Mediante el desarrollo y aplicación de la prueba piloto.

Esta iniciativa favorece la consecución de un aprendizaje significativo, debido al enfoque praxeológico en la que fue concebida al integrar el saber y la práctica, las cuales se manifiestan en el desarrollo este proyecto. La iniciativa busca disminuir los índices de mortalidad académica y deserción escolar a través de la mejora de la conceptualización del objeto matemático, denominado funciones matemáticas, y por ende las competencias matemáticas; razón por la cual la propuesta se desarrolló de la siguiente manera:

**Análisis de necesidades específicas:** Disminución de índice de mortalidad académica y deserción escolar a través del estudio de las funciones matemáticas para mejorar las

competencias básicas en matemáticas, para facilitar la interacción de los participantes y el acceso a la propuesta, mediante la planeación y organización de las actividades planteadas con sentido aplicativo a la carrera, utilizando las herramientas de la web 2.0.

**Diseño:** El AVA PIACE consta de cuatro apartados: La introducción, módulo de comunicación, cuatro unidades de aprendizaje y el módulo de evaluación de la propuesta.

**Desarrollo:** El módulo de introducción está compuesto por la bienvenida, la presentación del curso, la presentación de los tutores, las competencias a desarrollar, las metodologías y políticas del curso, la estructura del curso, el calendario, el cuestionario diagnóstico y la bibliografía recomendada.

**El módulo de comunicación contiene:** las normas de NETiqueta, la rúbrica tigre, un foro de presentación y socialización, un foro de preguntas y sugerencias, y finalmente un foro de novedades.

**Las unidades de aprendizaje están compuestas por:** funciones matemáticas, álgebra de funciones, función lineal y función cuadrática.

Finalmente el último apartado corresponde al módulo de evaluación el cual contiene un cuestionario en línea denominado Instrumento de Evaluación.

**Implementación:** Se implementa a estudiantes de primer semestre del curso de Precálculo de Ingeniería, con dificultades académicas.

**Evaluación:** Se realizará mediante la prueba piloto.

Para ello se utilizó la plataforma Moodle y las herramientas que ofrece la Web 2.0, las cuales favorecen el conocimiento y la apropiación de los contenidos del objeto matemático estudiado. Vale la pena resaltar que los recursos y las herramientas aquí utilizadas complementan los elementos trabajados en la educación presencial. El modelo pedagógico determina la relación

existente entre los conocimientos previos que debe poseer del estudiante y su articulación con los nuevos conocimientos, los cuales promueven un mejor desempeño académico y se encuentran propuestos en el transcurso del AVA PIACE.

El diseño instruccional del AVA está conformado por seis aspectos importantes: el primero consiste en el pre análisis, el cual pretendió indagar sobre el contexto en el cual se realizaría la propuesta, es decir, los insumos consagrados desde la legislación educativa Nacional, Regional, el P.E.I de la universidad, los objetivos del Programa Académico, así como también los intereses de los estudiantes que participan. Segundo, se analizan las características de los estudiantes participantes en el proceso, diferencia entre sus competencias iniciales y las propuestas, es decir, las necesidades de aprendizaje del estudiante.

El producto de esta etapa conducirá a la determinación de los saberes, habilidades y concepciones que alcanzarán los estudiantes inmersos en el proceso, a partir de sus competencias iniciales. Tercero, se estudia la elaboración de la propuesta de las actividades de aprendizaje, donde se realiza un esbozo de los contenidos que dan respuesta a los objetivos planteados, donde se tiene en cuenta el periodo en el cual se realizará la actividad, el tipo y las particularidades de las mismas. Cuarto, se seleccionan los métodos, las tecnologías y los materiales necesarios para llevar a cabo en nuestra aula. Quinto, se implementan los métodos, tecnologías y materiales seleccionados. Sexto, se evalúa y se revisa el aula, para poder implementar oportunidades de mejora.

Ahora bien, en cuanto a los aspectos técnicos, el AVA PIACE se desarrolló en plataforma Moodle 2.0, su estructura fundamentalmente se basa en cuatro aspectos, los cuales se configuran de la siguiente manera:

**Introducción:** en la cual el estudiante halla la bienvenida y la parte introductoria del curso, además del cronograma, la metodología, entre otros.

**Comunicación:** considerado como el espacio de interacción entre los participantes y los tutores.

**Cuatro unidades temáticas:** donde el estudiante puede acceder al material de estudio propuesto y a una serie de actividades tanto de tipo individual como colaborativo.

**Evaluación:** el cual contiene un instrumento que permite tener en cuenta las consideraciones de los estudiantes que posibilitan el mejoramiento continuo de la propuesta.

El AVA PIACE es un espacio agradable, de fácil acceso, ordenada y clara, que contiene imágenes y videos de buena calidad provenientes de fuentes reconocidas, espacios para la construcción de conocimiento individual y colectivo. Los contenidos se planearon con la utilización de los recursos, generación y desarrollo de actividades, en un tiempo aproximado de cuatro semanas.

### 5.9 Muestra.

En la realización de la prueba piloto, participaron 10 estudiantes tal y como se evidencia en la siguiente gráfica:



Imagen del usuario	Nombre / Apellido	Ciudad	País	Último acceso	Seleccionar
	MANUEL JOSE INFANTE GARZON	Zipaquirá	Colombia	39 segundos	
	Javier Sanchez Quintero	Bogotá	Colombia	23 horas	
	MARILUZ SUAREZ RODRIGUEZ	Bogotá	Colombia	8 días	
	JAIME ENRIQUE CUERVO SANTIAGO	Bogotá	Colombia	8 días	
	RODRIGO MARTINEZ PEREIRA	Bogotá	Colombia	8 días	
	FABIAN CAMILO MALAVER PACHON	Bogotá	Colombia	8 días 1 hora	
	JOHNATHAN FRANCISCO BULLA BAJONERO	Bogotá	Colombia	8 días 1 hora	
	JOAN SEBASTIAN AREVALO AREVALO	Bogotá	Colombia	8 días 1 hora	
	ANDRES LEONARDO SCARPETTA OCAMPO	Bogotá	Colombia	8 días 2 horas	
	EDISON DUBAN JIMENEZ PRADA	Bogotá	Colombia	8 días 3 horas	
	JEISSON LEONARDO JIMENEZ HERNANDEZ	Bogotá	Colombia	8 días 6 horas	
	JHON JAIRO DIAZ INFANTE	Bogotá	Colombia	8 días 23 horas	
	Luz Mila Pacheco Fuentes	Bogotá	Colombia	9 días 20 horas	

*Figura 2. Pantallazo participantes. AVA PIAC*

A continuación se presentan algunas capturas fotográficas de la interacción de los estudiantes en la implementación de la prueba piloto del AVA PIACE:



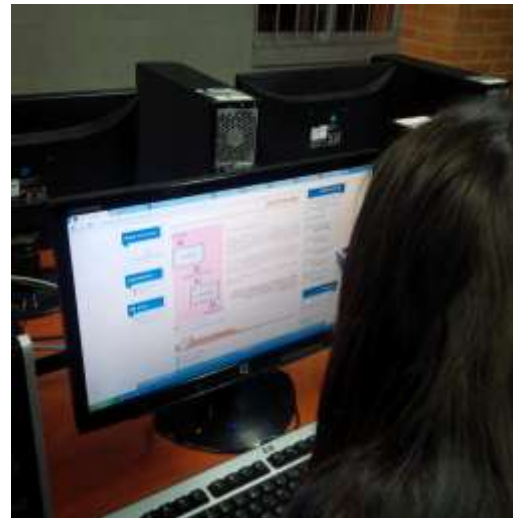
*Figura 3 Implementación AVA*



*Figura 4 Implementación AVA*



*Figura 5 Implementación AVA*

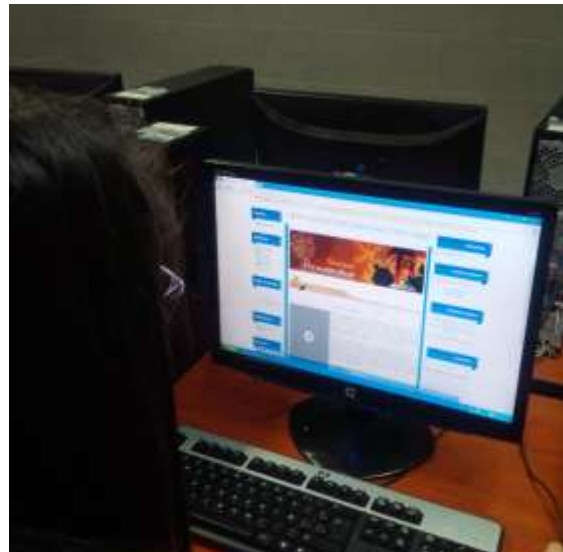


*Figura 6 Implementación AVA*





*Figura 7 Implementación AVA*



*Figura 8 Implementación AVA*



*Figura 9 Implementación AVA*



*Figura 10 Implementación AVA*

A continuación se evidencia el proceso de participación de los estudiantes en el foro de presentación y el respectivo acompañamiento:

The screenshot displays a Moodle forum interface. At the top, there is a header for 'UNIMINUTO' (Universidad del Minuto de Dios) celebrating its 20th anniversary (1992-2012). The user profile for 'MANUEL JOSE INFANTE GARZON' is visible, along with navigation links for 'Actualizar información personal', 'Mis cursos', and 'Salir'. Below the header, there is a navigation menu with 'Servicios', 'Bienestar', 'Contacto', and 'F.A.Q.'. The forum title is 'ESPECIALES > E7 - 2015-II > Foros > Novedades'. A date indicator shows 'Martes 14 de Junio de 2016'. The main content area includes a section for 'Espacio para las noticias y eventos importantes en el curso.' and a button to 'Colocar un nuevo tema de discusión aquí'. Below this, a table lists forum posts:

Tema	Comenzado por	Respuestas	Último mensaje
Opinion	FABIAN CAMILO MALAVER PACHON	1	Javier Sanchez Carrero jue, 20 de may de 2016, 15:41
Bibliografía	MANUEL JOSE INFANTE GARZON	0	MANUEL JOSE INFANTE GARZON vie, 20 de may de 2016, 08:52
Opinion	ANDRES LEONARDO SCARPETTA OCAMPO	0	ANDRES LEONARDO SCARPETTA OCAMPO sáb, 23 de may de 2016, 20:23

At the bottom of the forum, there is a row of logos for various institutions and the Moodle logo. The system status bar at the very bottom shows the user is logged in as 'MANUEL JOSE INFANTE GARZON' and the time is 08:55 p.m. on 14/06/2016.

Figura N° 11. Capturas de pantalla de interacción del estudiante en el Foro.

Participación de los estudiantes en las actividades planteadas para la primera y segunda unidad:



Evidencias de la participación de los estudiantes en las actividades planteadas para la tercera y cuarta unidad:

The screenshot shows a web browser window displaying a forum page. The URL is `especiales.uniminuto.edu/mod/forum/view.php?id=675657`. The page contains a message in Spanish: "Cada estudiante debe realizar una entrada al foro y solucionar cada una de las preguntas planteadas por sus compañeros. Éxitos y bendiciones". Below this is a button that says "Colocar un nuevo tema de discusión aquí".

The main content is a table with the following columns: Tema, Comenzado por, Respuestas, and Último mensaje. The table lists several discussion topics and their corresponding authors and response counts.

Tema	Comenzado por	Respuestas	Último mensaje
PUNTO XY.	JHON JAIRO DIAZ INFANTE	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:27
Solución:	MARILUZ SUAREZ RODRIGUEZ	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:25
SOLUCION	JHON JAIRO DIAZ INFANTE	2	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:25
solucion ejercicio individual	JAIME ENRIQUE CUERVO SANTIAGO	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:24
Trabajo Individual	EDISON DJUAN JIMENEZ PRADA	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:23
Actividad	ANDRES LEONARDO SCARPETTA OCAMPO	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:22
actividad 1	JOAN SEBASTIAN AREVALO AREVALO	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:22
Trabajo Individual	JOHNATHAN FRANCISCO BULLA BAJONERO	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:21
actividad 1	FABIAN CAMILO MALAVER PACHON	1	MANUEL JOSE INFANTE GARZON Lun, 9 de jun de 2016, 15:20

At the bottom of the page, it says "Usado se te autenticó como MANUEL JOSE INFANTE GARZON (Salir)". The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 04:41 p.m. on 06/06/2016.

Figura N° 14. Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad de la unidad 3 en el Foro.

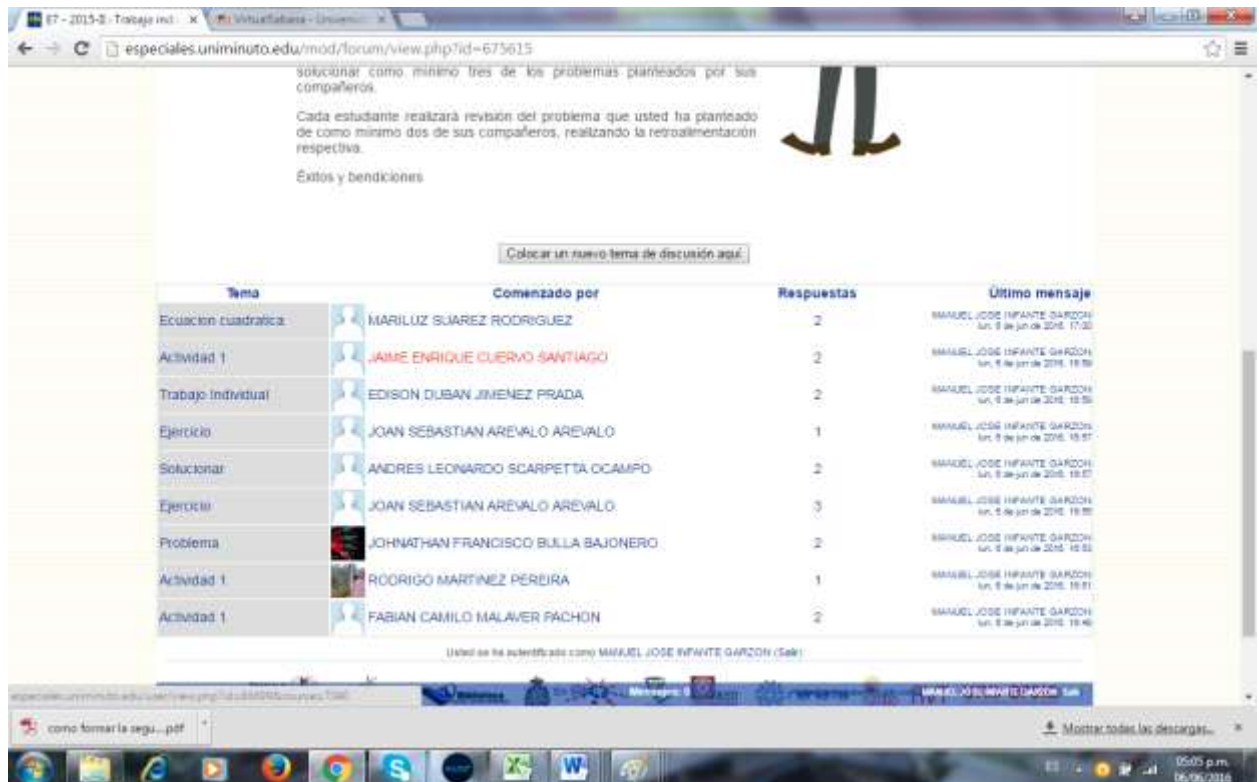


Figura N° 15. Capturas de pantalla de interacción del estudiante en la actividad de la unidad 4 en el Foro.

## 5.10 Diseño del AVA.

En el siguiente gráfico se observa la estructura del modelo instruccional y pedagógico que orienta el diseño e implementación del Aula Virtual y cómo están relacionados con el modelo institucional según lo muestra la Figura 16.

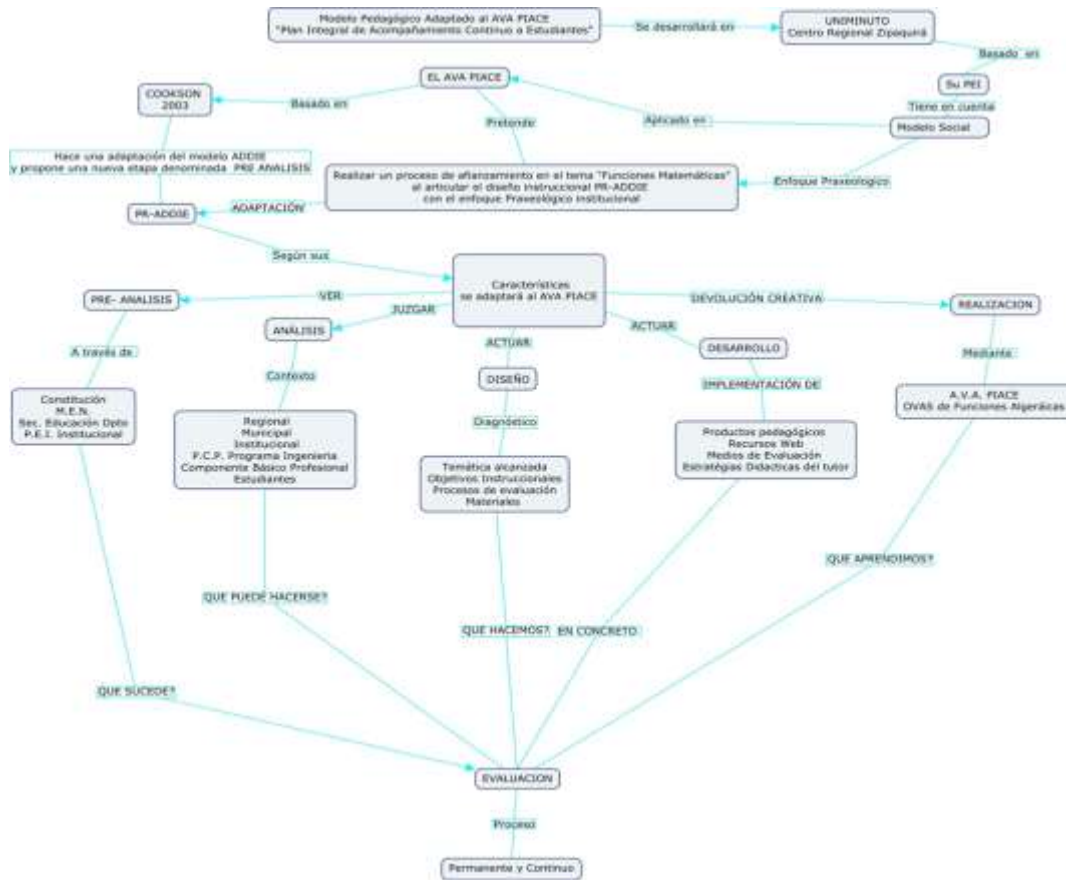


Figura N° 16. Modelo Instruccional y pedagógico

El enfoque praxeológico del desarrollo AVA se evidencia en las siguientes etapas:

Tabla 41 Enfoque Praxeológico.

FASE	DESARROLLO EN EL AVA
<b>VER</b>	Evidenciado en las actividades como la guía de aprendizaje del AVA, a modo de preámbulo inicial. Rúbricas de evaluación y cuestionario diagnóstico.
<b>JUZGAR</b>	Mostrado en los Videos y vínculos donde el estudiante inicia su proceso de aprendizaje.
<b>ACTUAR</b>	Manifestado en los foros de participación tanto individuales como colaborativos, actividades propuestas y actividades de refuerzo.

<b>DEVOLUCIÓN CREATIVA</b>	Actividades propuestas de la aplicación al contexto de cada estudiante.

Teniendo resuelta la organización del AVA, este proceso arrojó un diseño el cual explicamos a continuación.

Como primera medida la titulamos PIACE “Plan Integral de Acompañamiento Continuo a Estudiantes” en él encontrarán una serie de pestañas que se relacionan a continuación:

**Introducción:** En ella se encuentra la bienvenida al curso, el calendario general, perfil del equipo docente, la estructura del curso, las competencias a desarrollar, la metodología del curso y políticas del curso, estructura los contenidos, cuestionario diagnóstico y la bibliografía recomendada.



Figura N° 17. Capturas de pantalla pestaña de introducción.

especiales.uniminuto.edu/file.php/7040/Calendario\_del\_curso.pdf

PLAN INTEGRAL DE ACOMPAÑAMIENTO CONTINUO A ESTUDIANTES		
CRONOGRAMA GENERAL DEL CURSO		
UNIDAD I LAS FUNCIONES		
FECHAS DE TRABAJO	ACTIVIDADES A REALIZAR	PRODUCTO
Semana 1	Elaborar muro utilizando la herramienta Padlet	Elaboración del muro utilizando herramienta Padlet, a partir de una relación matemática.
	Conceptualización	Modelación de la gráfica de una función, a partir de la herramienta Geogebra
UNIDAD II OPERACIONES ENTRE FUNCIONES		
Semana 2	Foro sobre operaciones entre funciones	Infografía sobre situaciones cotidianas en las que se utilicen las funciones matemáticas, sus operaciones básicas y razonamiento matemático.
	Operaciones entre funciones	Video de aplicación a un proceso social de funciones matemáticas, donde se determina su comportamiento.
UNIDAD III FUNCION LINEAL		
Semana 3	Conceptualización	Solución de la evaluación del comportamiento de una función lineal a partir de su gráfica
	Construcción Modelo de Función	Construcción de modelo de función lineal a partir de una problemática utilizando la herramienta Excel.
UNIDAD IV FUNCION CUADRÁTICA		

Figura N° 18. Capturas de pantalla pestaña de introducción.





Figura N° 19 Equipo Docente.

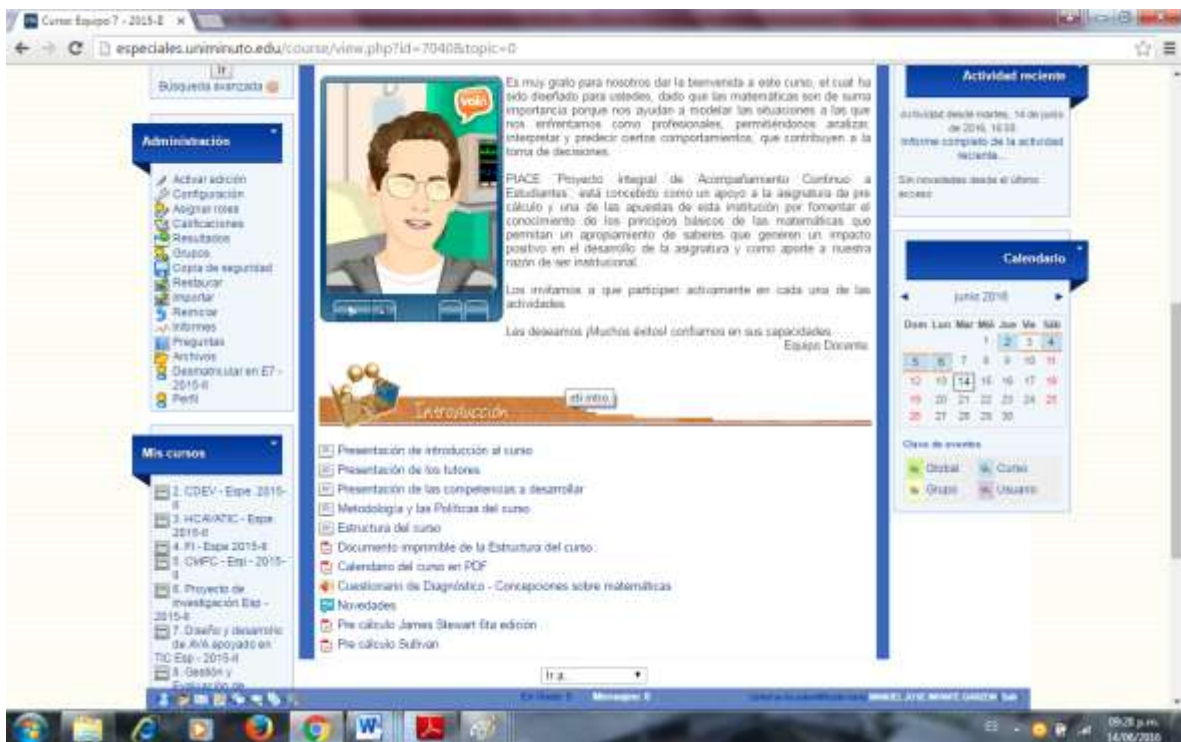


Figura N° 20. Capturas de pantalla pestaña de introducción.

En la siguiente pestaña encontraremos la sección de comunicación, la cual contiene los foros de presentación y socialización, preguntas y sugerencias y el de novedades; planteados como recursos de interacción entre los participantes.

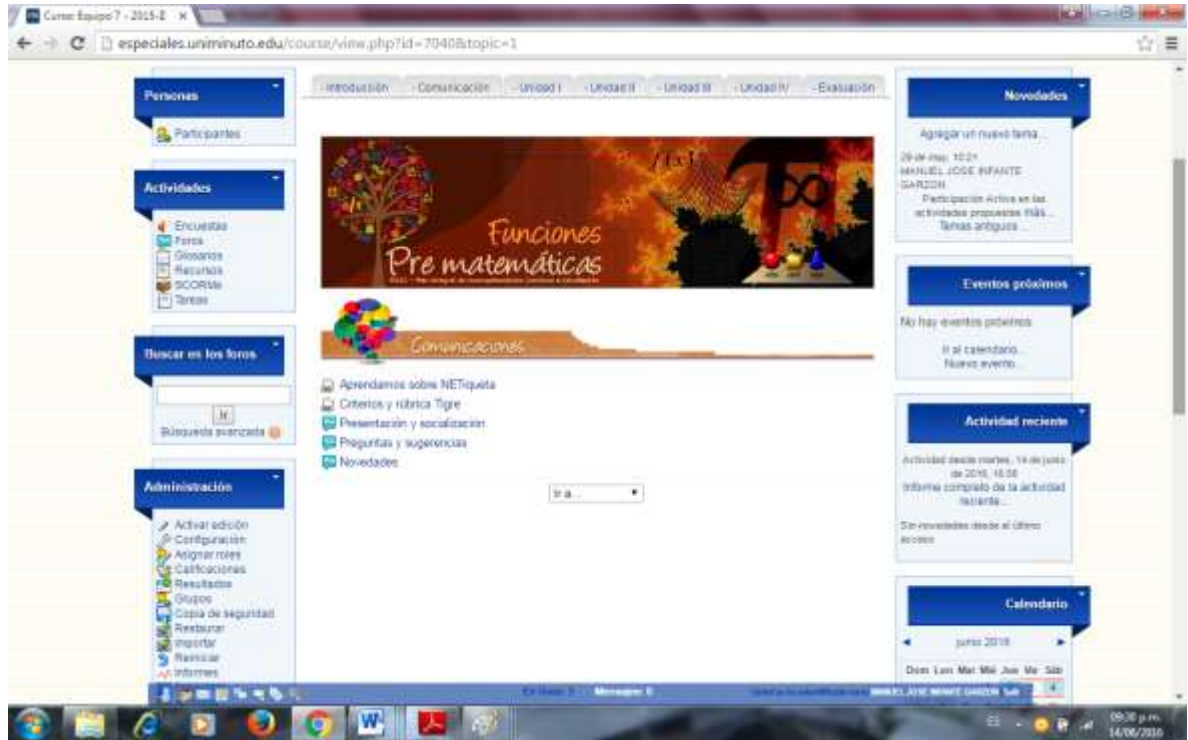


Figura N° 21. Capturas de pantalla pestaña de comunicación.

Las siguientes pestañas corresponden a las unidades 1, 2, 3 y 4: En ellas se condensan las temáticas del curso, a la vez están subdivididas en varios segmentos a saber: el primero corresponde a la introducción de la unidad, el segundo contiene las actividades que debe desarrollar el participante de manera individual y/o colectiva, y el tercero contiene las actividades de refuerzo que pretenden profundizar y afianzar los conocimientos del estudiante. Finalmente, los recursos que orientan al estudiante en el desarrollo de la temática.



Figura N° 22. Capturas de pantalla pestaña unidad 1.



Figura N° 23. Capturas de pantalla pestaña unidad 1.



Figura N° 24. Capturas de pantalla pestaña unidad 2.

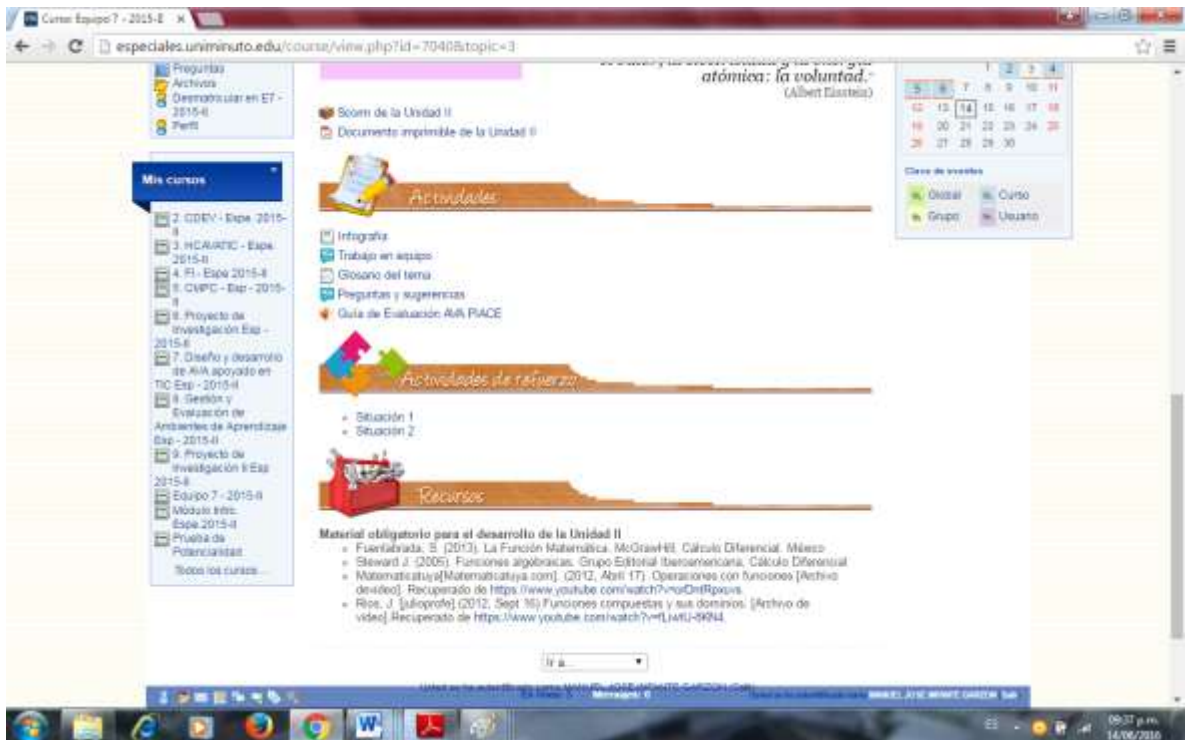


Figura N° 25. Capturas de pantalla pestaña unidad 2.

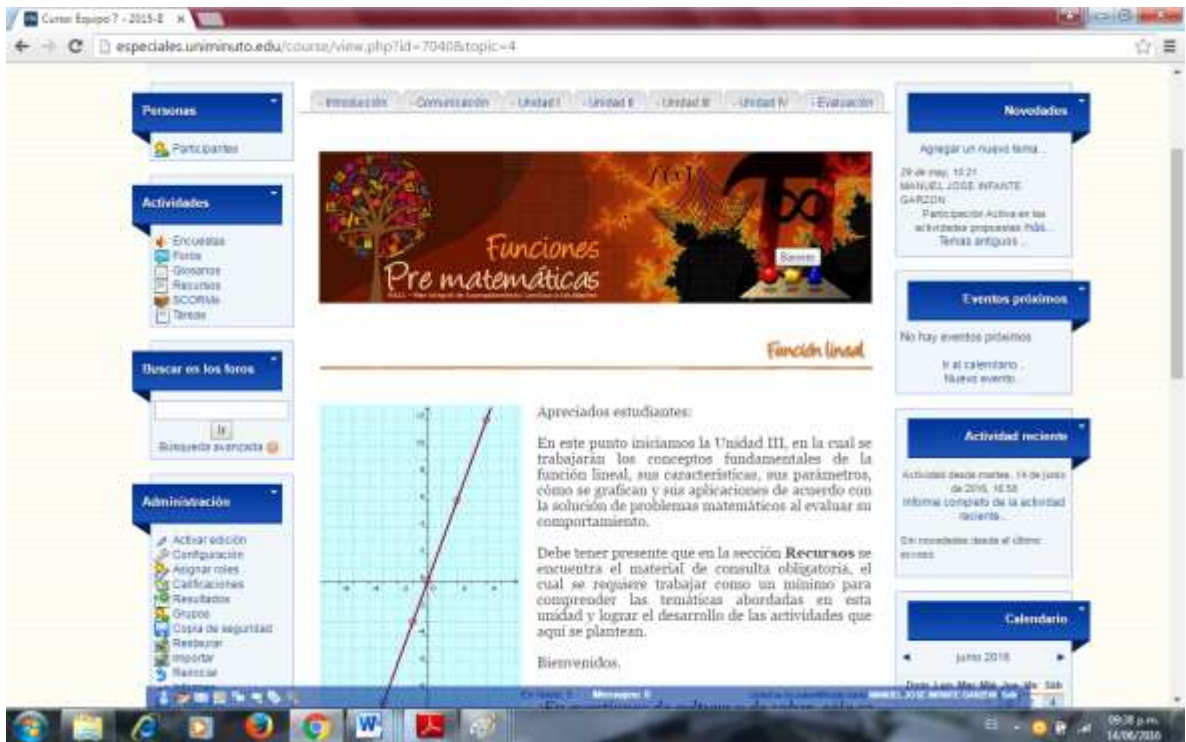


Figura N° 26. Capturas de pantalla pestaña unidad 3.



Figura N° 27. Capturas de pantalla pestaña unidad 3.



Figura N° 28. Capturas de pantalla pestaña unidad 4.

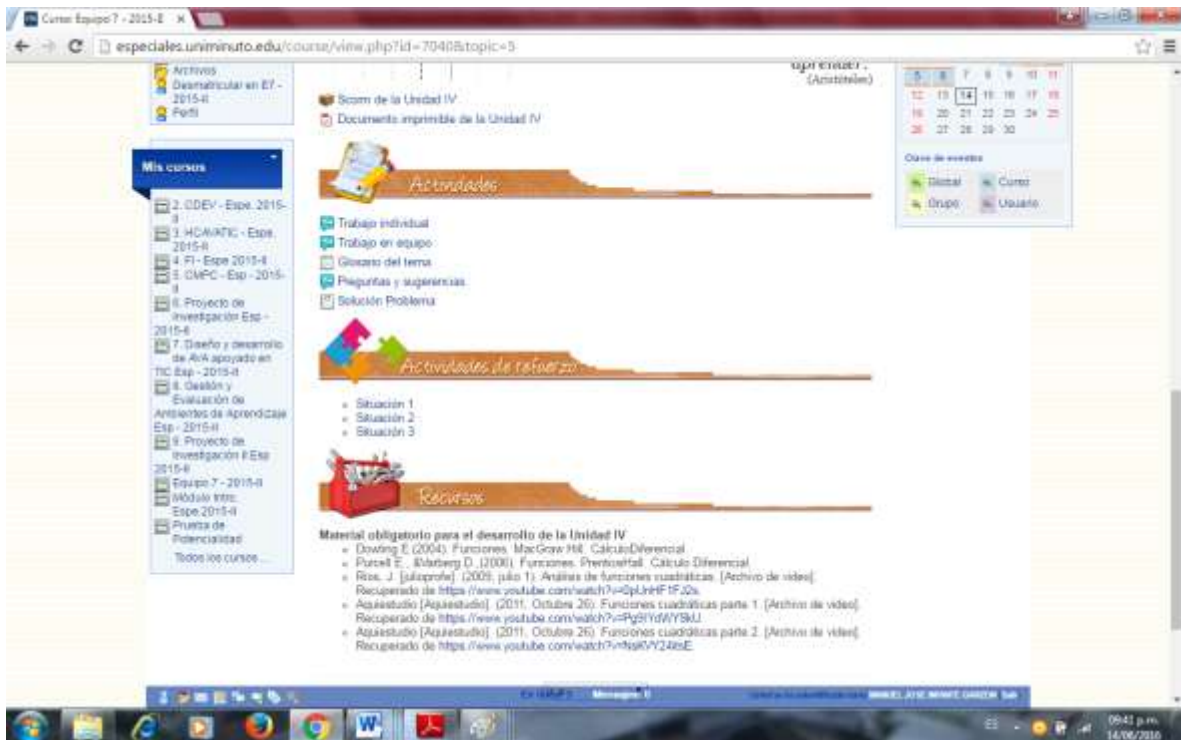


Figura N° 29. Capturas de pantalla pestaña unidad 4.

Finalmente encontraremos la pestaña correspondiente a la evaluación del AVA, donde cada uno de los estudiantes, mediante un instrumento diseñado para tal fin, da a conocer su punto de vista frente a los aspectos más relevantes del diseño, implementación y evaluación del AVA PIACE.

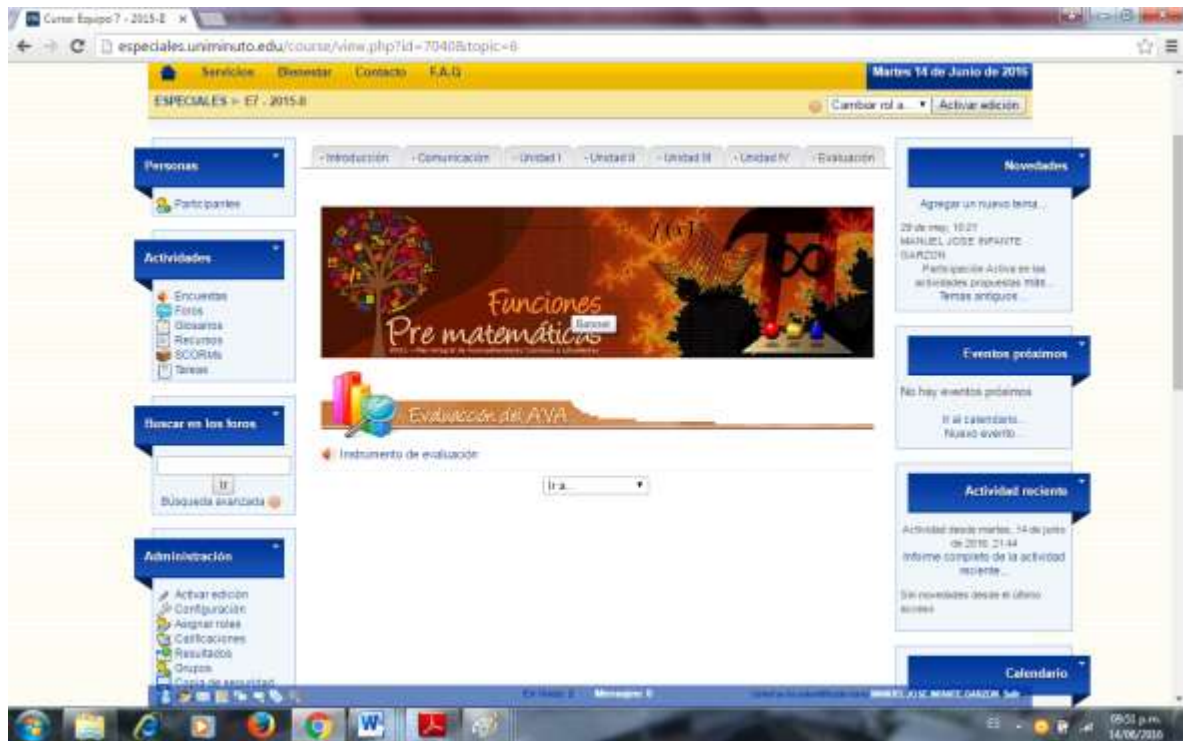


Figura N° 30. Capturas de pantalla pestaña evaluación.

### 5.11 Análisis de los resultados.

A continuación se presenta un análisis de la evaluación del AVA, a partir del enfoque técnico, cognitivo, y evaluativo, los cuales evidencian los resultados de la implementación y alcance la prueba piloto durante el desarrollo del AVA, con el fin de identificar aspectos por mejorar.

Tabla 42. Análisis de Resultados Evaluación del AVA.

EVALUACIÓN	RESULTADO	PLAN DE MEJORAMIENTO
TÉCNICO	En este aspecto se puede evidenciar que el AVA PIACE cuenta con un diseño que facilitó el proceso de enseñanza aprendizaje y que motivó en cada uno de los estudiantes la apropiación de la temática planteada y contribuyó al desarrollo del objetivo pedagógico.	El AVA PIACE es un espacio dinámico que busca constantemente renovar los recursos y herramientas que ofrece la tecnología para ponerlas al servicio de la pedagogía praxeológica.
COGNITIVO	Al respecto, el AVA contribuyó a la perfección del hábito de estudio de un objeto matemático en particular, el cual se puede migrar a los demás temas, o asignaturas afines. En particular a mediano plazo se verá reflejado, en el rendimiento académico de cada estudiante y por ende en la disminución del índice de mortalidad y deserción escolar, motivo de esta investigación.	La dinámica de la pedagogía exige que tanto tutores como estudiantes mejoren sus prácticas. El espacio que brinda un ambiente virtual de aprendizaje se debe adaptar constantemente a las exigencias, no solo del contexto, sino del mercado al cual se orientan los futuros profesionales.
EVALUATIVO	El proceso de evaluación evidenciado en el AVA fue constante y pertinente, promovió en los estudiantes una mejora de sus conocimientos y el trabajo en equipo. Los tutores participaron activamente en el proceso al otorgar las respectivas retroalimentaciones, las cuales favorecieron a la construcción del conocimiento tanto individual como colectivo de los estudiantes.	La evaluación es un proceso que, además de ser continuo, pretende establecer mediante las rúbricas de evaluación una autoevaluación del proceso de aplicación de conocimientos que vivenció cada estudiante. Al respecto, el educando debe participar de su propio proceso de evaluación.



Teniendo en cuenta el enfoque evaluativo del AVA, presentado en la tabla anterior, se puede observar que en cuanto al aspecto técnico AVA PIACE promueve la interacción a través de foros de discusión, enlaces de video, entre otros. También involucra otro tipo de recursos que permiten una mayor interacción entre las temáticas y los participantes. Como por ejemplo *Voki*, videos, glosarios, rúbricas, bibliografía, entre otros, lo cual permite que el estudiante construya conocimiento específico de un objeto matemático de una manera gradual y en un tiempo razonable.

Respecto al proceso cognitivo se puede observar que el AVA PIACE cuenta con una metodología que permite activar, asimilar y acomodar, por parte del estudiante, una temática en particular, que propicia una ruptura entre la metodología tradicional y el enfoque praxeológico mediado por las TIC. La participación activa de los estudiantes permitió el desarrollo de las cuatro unidades planteadas, debido a las estrategias de aprendizaje utilizadas y a las instrucciones académico-evaluativas presentes en el AVA, que posibilitaron que el estudiante pudiera alcanzar las competencias propuestas en cada unidad.

Además, existen varias alternativas pedagógicas que, a fin de mejorar el desempeño académico en la asignatura de precálculo, permiten que los estudiantes utilicen diferentes herramientas presentes en la plataforma *moodle*, que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, al hacer énfasis en la praxeología.

### **5.12 Recomendaciones.**

Los instrumentos utilizados en el planteamiento y posterior desarrollo del AVA, así como la prueba piloto, son insumos muy importantes para la consolidación final de ésta. La evaluación y análisis de los resultados permite determinar los ajustes, a fin de obtener un mejoramiento continuo que la haga más dinámica y pueda ser aplicada a diferentes temáticas y asignaturas.

### **5.13 Conclusiones de la prueba piloto.**

Teniendo en cuenta los objetivos de la propuesta y la puesta en marcha del AVA se puede concluir que:

Se logró retroalimentar conceptualmente el objeto matemático materia de estudio en este AVA, a través de la virtualidad y de la utilización de herramientas de la Web 2.0. De otra parte, las estrategias didácticas permitieron fortalecer en cada uno de los estudiantes las competencias propuestas. También, el desarrollo de la temática permitió que los estudiantes mejoraran su desempeño académico, esto posibilitó la disminución del bajo desempeño académico en la asignatura de precálculo y en consecuencia motivó a los estudiantes a seguir permaneciendo en la institución.

Finalmente, la utilización de los recursos ofrecidos por las TIC, promueven además de las prácticas pedagógicas innovadoras y motivadoras para la comunidad educativa de UNIMINUTO, el uso continuo y permanente de las aulas virtuales con el fin de disminuir los índices de mortalidad y deserción académica en la institución, tanto en la modalidad presencial como en la modalidad a distancia.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

### 6.1 Conclusiones.

#### 6.1.1. Con relación al problema.

Este proyecto otorgó la posibilidad de diseñar e implementar un espacio tecnológico interactivo que logró beneficiar a los estudiantes de primer semestre de Ingeniería en el afianzamiento de sus conocimientos matemáticos, recibidos durante su etapa escolar, con el propósito de mejorar su rendimiento académico y disminuir tanto su mortalidad académica como su deserción de la universidad por esta causa. El objetivo se realizó a través de un trabajo de investigación en pedagógica aplicada, con la puesta en marcha de una serie de actividades y recursos celosamente seleccionados para poder alcanzar la meta propuesta.

#### 6.1.2 Con relación a los objetivos.

Se logró diagnosticar las dificultades académicas más relevantes de los estudiantes que toman el curso de precálculo, las cuales les impiden obtener un adecuado desempeño académico y que en consecuencia determinan la pérdida académica y la deserción escolar. Estas falencias se hallan en el método de estudio utilizado en la matemática, el análisis y la comprensión de un objeto matemático, razones suficientemente poderosas para la no obtención de un buen rendimiento académico.

Se analizaron varias estrategias didácticas que contribuyeron al mejoramiento del método de estudio y el análisis y comprensión de un objeto matemático en particular, en este caso, de las funciones matemáticas. Dichas estrategias tales como videos tutoriales, actividades contextualizadas, actividades de refuerzo y los foros de participación, permitieron en los

estudiantes construir su propio conocimiento, respetando su ritmo de aprendizaje y el de sus compañeros, con la supervisión y acompañamiento de los tutores.

Se compararon los efectos académicos y pedagógicos obtenidos a través de la implementación del AVA PIACE, frente a aquellos estudiantes que no participaron en la implementación de ésta y se estableció que evidentemente los estudiantes que participaron apropiaron mucho mejor el estudio de la matemática y mejoraron su rendimiento académico en comparación con aquellos que no participaron, con lo cual se puede concluir no solamente que se disminuyó el índice de pérdida académica en la asignatura de precálculo para los estudiantes de primer semestre de ingeniería y el índice de deserción, sino que además se motivó el aprendizaje de los objetos matemáticos tan útiles en la práctica profesional del futuro ingeniero.

Fue posible diseñar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje, utilizando herramientas de la Web 2.0, que fortalecieron los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática y promovieron la disminución de la mortalidad académica y la deserción escolar en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Centro Regional Zipaquirá.

### **6.1.3 En cuanto a los hallazgos.**

Esta propuesta de ambiente virtual de aprendizaje pretende convertirse en una herramienta muy útil para el propósito institucional, en cuanto a la disminución de sus índices de deserción y mortalidad académica, no solo en las ciencias básicas sino su posible réplica en las demás asignaturas que arrojan índices muy similares.

También pretende mejorar tanto las competencias básicas, propias de la asignatura en cuestión, como las profesionales. Es importante lograr una cohesión entre las diferentes instancias institucionales para obtener los índices deseados, sin llegar a desconocer los programas de acompañamiento implementados por el departamento de bienestar universitario.

De otra parte, en las gráficas de los instrumentos analizados anteriormente, podemos observar que para el 100 % de los participantes, el AVA PIACE, desde su concepción técnica, organizativa y evaluativa tiene un alto grado aceptación y aplicabilidad entre los estudiantes, permitiéndonos inferir que institucionalmente también lo sea.

#### **6.1.4 Con la docencia.**

La investigación pedagógica evidenciada en el desarrollo de este proyecto pone de manifiesto la existencia de estrategias innovadoras y recursos técnicos que propician el adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje y se adecuan al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, lo cual le permite aprender de una manera diferente y le garantiza un aprendizaje significativo a través de un enfoque praxeológico, con la aplicación un concepto académico en su contexto real.

## REFERENCIAS

- Bravo, M. (2009) Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas utilizando como apoyo ambientes virtuales de aprendizaje.
- Briceño, S. (2005) *Fortalecimiento de instituciones educativas y praxeología pedagógica. Corporación Universitaria Minuto de Dios. UNIMINUTO, Facultad de Educación.*
- Cookson, P. S. (2003). *Elementos de Diseño Instruccional para el Aprendizaje Significativo en la educación a distancia.*
- Gómez, Marcelo M. (2006): “*Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*”. Edit. Brujas. Córdoba, Argentina
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: UNIMINUTO.
- Juliao, C. G. (2014). *Una pedagogía praxeológica*. Bogotá: UNIMINUTO.
- Juliao, C.(2014). *Para entendernos en praxeología hay que redefinir la pedagogía.*
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Educación Superior Boletín Informativo: Ingreso, permanencia y graduación.*
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Educación superior en cifras*. Boletín No.6  
Recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-350451\\_recurso\\_6.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-350451_recurso_6.pdf).
- Molina, R. (1999). La praxeología pedagógica como un elemento innovador en la formación de docentes. *Praxis Pedagógica, sin volumen* (2), 102-106.
- Ortí, C. B. (2013). *Entornos Virtuales de Formación*. Obtenido de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4>.
- Rengifo. (2015). Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para fomentar la permanencia estudiantil en la educación superior.
- Santesmases, Mestre Miguel (2009). “Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados, Dyane versión 4”. Editorial Pirámide. Madrid España.
- UNIMINUTO. (2015). *Proyecto Educativo Institucional PEI*.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antelm Lanzat, A. M., Gil-López, A. J., Cacheiro-González, M. L. (2015). Análisis del fracaso escolar desde la perspectiva del alumnado y su relación con el estilo de aprendizaje. *Educación y Educadores* 18 (3), 471-489.
- González, M. (2000). Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con la NTIC. En: Universidad Pontificia Bolivariana. *Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global* (45-62). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Ordaz M, Chan R (2009), Materiales Didácticos en Pre Cálculo. Un Estado Del Arte obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/4380/1/OrdazMaterialeALME2012.pdf>.
- Revuelta, González, M. A. (2005). "Técnicas de Recogida de información en los espacios virtuales". Actas del XII Congreso Nacional de Modelos de Investigación en Educación: Investigación en Innovación Educativa (págs. 536-542). Tenerife: Universidad de la Laguna, Servicio de Publicaciones. Recuperado de: <http://www.uv.es/aidipe/XIICongreso/ActasXIICongreso.pdf>.
- Swail, W.S.; Redd, K. E. & Perna, L. W. (2004). *The Art of Student Retention*. Texas: Higher Education Coordinating Board. 20 th Annual Recruitment and Retention Conference. Recuperado de: [http://www.studentretention.org/pdf/ART\\_OF\\_STUDENT\\_RETENTION.pdf](http://www.studentretention.org/pdf/ART_OF_STUDENT_RETENTION.pdf)
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNAL.2009. Deserción universitaria: un flagelo para la educación superior. Bogotá: Unimedios.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL UPN, “La Deserción Estudiantil: Reto Investigativo y Estratégico Asumido de Forma Integral por la UPN”.
- Vélez, A y López. D. (2004). Estrategias para vencer la deserción universitaria. *Educación y Educadores* 7 (7), 177-203.

Zuluaga A. (2012). Matemáticas y Tic. Ambientes Virtuales de Aprendizaje en Clase de Matemáticas. Obtenido de <http://www.virtualeduca.org/ponencias2014/14/MatematicasyTIC.Ambientesvirtualesdeaprendizajeenlaclasedematematicas.pdf>.



ANEXOS

Anexo 1. Tabla 43. Matriz Categorical

Objetivo general de la investigación	Objetivos específicos de la investigación	Instrumentos Aplicados	Categorías	Subcategorías	Fundamento Teórico	Datos puntuales cuantitativos, o/y citas textuales de la población	Postura del investigador (lectura crítica)
Disminuir la deserción y mortalidad académica a través del diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje en la asignatura de Precálculo para los estudiantes de primer semestre de ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Centro Regional Zipaquirá	Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes que toman el curso de Precálculo y qué les impide un buen desempeño académico para determinar las estrategias pedagógicas	Cuestionario en línea	Dificultades académicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Conceptualización, objeto matemático</li> <li>*Procedimiento en la solución de situaciones problemáticas.</li> <li>*Comprensión y análisis del objeto matemático</li> <li>*Método de estudio en la asignatura de matemáticas.</li> </ul>	<p>Según Abrate, R.; Pochulu, M. y Vargas, J. (2006) sostienen que “Todas las teorías sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. En consecuencia, el profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y debería utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje. Las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático se ponen de manifiesto en la naturaleza lógica de la Matemática y en las rupturas que se dan necesariamente en relación con los modos de pensamiento matemático”.</p>	<p>El 100% de los estudiantes que participaron en la prueba piloto de la Aplicación del AVA PIACE, respondieron el cuestionario diagnóstico, de ellos el 80% tienen dificultades en el conocimiento matemático en general, y el 20% restante de los participantes manifiesta no tener mayores dificultades en los conocimientos matemáticos.</p>	<p>Es de destacar que la totalidad de los estudiantes que participaron de la implementación del AVA, identificaron sus falencias en el estudio de la matemática; por lo tanto, para el desarrollo de la estrategia de enseñanza aprendizaje se adelantarán las acciones pedagógicas que posibiliten un aprendizaje significativo. Esto nos demuestra, que los factores externos propios del concepto que cada estudiante tiene de las matemáticas, repercuten en su desempeño académico y su posterior aplicación.</p>
	Analizar las estrategias pedagógicas que se pueden implementar en el aula de Precálculo para evaluar sus repercusiones académicas.	Checklist.	Estrategias pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Foros de participación.</li> <li>*Actividades individuales</li> <li>*Actividades colaborativas</li> <li>*Actividades de refuerzo</li> <li>*Acompañamiento de los tutores</li> </ul>	<p>Para Pozo y Monereo (1999) “El uso de una estrategia implica la activación intencional y deliberada de unos conocimientos (conceptuales, procedimentales y/o actitudinales) con el propósito de alcanzar ciertas metas de acuerdo con un plan establecido. De tal forma que el estudiante tenga cada vez más autonomía y responsabilidad en su aprendizaje”</p>	<p>El 100% de los estudiantes que participaron en la prueba piloto de la Aplicación del AVA PIACE, respondieron el Checklist. De lo cual podemos acotar que el 90% consideraron que las instrucciones, los criterios de evaluación, los procesos de comunicación, la utilización de las herramientas, las actividades y el acompañamiento de los tutores favorecieron el proceso de aprendizaje de los objetos matemáticos abordados en el AVA. El porcentaje restante, es decir, el 10%, consideran que fue importante el proceso que se motivó al interior del aula.</p>	<p>Las estrategias pedagógicas que se pueden implementar ofrecen al tutor del curso la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos, con el propósito de que los estudiantes las exploren y las perciban como parte de su proceso de aprendizaje significativo dentro de su formación profesional.</p>

<p>Diseñar e implementar un ambiente virtual de aprendizaje en la asignatura de Precálculo para comparar sus efectos pedagógicos.</p>	<p>Guía de evaluación del AVA PIACE en línea</p>	<p>Ambiente de Aprendizaje</p> <p>Efectos Pedagógicos</p>	<p>*Pertinencia del AVA *Temática *Diseño del AVA</p> <p>*Aprendizaje *Mejoramiento académico. *Desempeño académico</p>	<p>De acuerdo con Stenhose (1984) quien propone responder las siguientes preguntas para la planeación de un curso virtual:</p> <p>a) ¿Qué debe aprenderse y enseñarse en este curso o programa? (es decir, ¿qué conocimientos, actitudes y valores deben ser adquiridos o desarrollados por el estudiante en el curso?, ¿qué se espera que el estudiante haya aprendido al terminar el curso?, ¿qué habilidades y conocimientos debe tener para continuar con el programa?, ¿qué tipo de valores y actitudes espera la sociedad del egresado del programa educativo? Para ello es necesario tener presente que los proyectos educativos deben incorporar habilidades actitudes y valores y no sólo contenidos basados en conceptos). Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)</p> <p>• 13 • Miguel Ángel Herrera Batista</p> <p>b) ¿Cómo deben aprenderse y enseñarse los contenidos del curso? (es decir, ¿cuál es la secuencia ideal de los contenidos?, ¿cuáles son las estrategias, actividades y recursos didácticos deseables para un adecuado aprendizaje?, ¿cuál es el nivel de conocimiento previo que tiene los estudiantes?, ¿qué estilos cognitivos<sup>11</sup> caracterizan a los estudiantes?).</p> <p>c) ¿Cuándo debe aprenderse y enseñarse? (es decir, de acuerdo con el programa académico general y con el desarrollo intelectual del estudiante, ¿cuándo es el mejor momento para el aprendizaje de dichos contenidos?).</p>	<p>El 100% de los estudiantes que participaron en la prueba piloto de la Aplicación del AVA PIACE, respondieron el Cuestionario diagnóstico, donde el 100% evaluó de manera positiva el contenido, la pertinencia, el diseño del AVA y evidenciaron personalmente un mejoramiento en el análisis y comprensión del objeto matemático denominado funciones algebraicas, con lo cual esperan obtener un mejor desempeño académico.</p>	<p>En la educación superior, además de las características de dominio de la asignatura logradas en el bachillerato, es importante los procedimientos específicos que permiten aprender los contenidos de la disciplina. Es decir los procedimientos inherentes a determinados contenidos, aprender a aprender matemáticas, al mismo tiempo que la resolución de problemas que permiten enfrentarse a diferentes situaciones problema y a la aplicación de un conocimiento disciplinar en su profesión.</p>
---	--	---	---	--	--	--

## Anexo 2 Instrumento 1



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO  
 ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE  
 PROYECTO PIACE “Plan Integral de Acompañamiento Constante a Estudiantes”

## Cuestionario de Diagnóstico: Concepciones sobre las matemáticas

Complete el cuestionario, lea con atención los enunciados e identifique el grado de acuerdo con cada uno de ellos, mediante un valor numérico, siguiendo el convenio presentado.

Indique su grado de acuerdo con cada enunciado, según el siguiente convenio:  
 Marque 1 si está: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis Estudios de ingeniería.

1     2     3     4     5

2. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo a lo largo de mi carrera como ingeniero

1     2     3     4     5

3. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas, para que pueda llegar a ser un buen ingeniero.

1     2     3     4     5

4. Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ingeniería", pero no para el resto de los estudiantes.

1     2     3     4     5

5. Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión como ingeniero.

 1    2    3    4    5

6. Me gustaría tener una ocupación como ingeniero en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.

 1    2    3    4    5

7. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas, aplicados a la ingeniería.

 1    2    3    4    5

8. No tengo un método de estudio definido para mi aprendizaje de las matemáticas.

 1    2    3    4    5

9. Se me dificulta analizar y comprender los temas propuestos en la clase de matemáticas.

 1    2    3    4    5

10. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios y así, complementar mi formación profesional en ingeniería.

 1    2    3    4    5

## Anexo 3 Instrumento 2

<b>CHECKLIST PARA LA VALIDACIÓN DEL AVA PIACE</b> “Plan Integral de Acompañamiento Constante a Estudiantes”		
AVANCE COGNITIVO INICIAL VS AVANCE POTENCIAL ALCANZADO		
PREGUNTA	EVIDENCIA	OBSERVACIÓN
¿Cómo se evidencia el desarrollo de habilidades y procesos del pensamiento?		
¿Cómo se reconocieron los niveles de avance cognitivo real de los dos estudiantes y el potencial alcanzado en la solución de situaciones problema?		
¿Cuáles son las estrategias cognitivas que se utilizaron en el AVA PIACE para desarrollar representaciones semióticas?		
<b>DESARROLLO DEL ASPECTO EVALUATIVO</b>		
¿Qué procedimientos siguió el estudiante para realizar los instrumentos de evaluación?		
¿El estudiante realizó consultas de otro tipo de material adicional al sugerido?,		
¿El proceso de evaluación fue claro y concreto?		
¿Qué nuevos conceptos construyo y aplicó en el proceso?		
¿El estudiante sigue instrucciones para emprender cada una de las unidades propuestas?		
¿Los criterios encontrados en las rúbricas fueron suficientes y precisos?		
<b>DESARROLLO DEL ASPECTO TÉCNICO</b>		
¿El aula establece procesos de comunicación suficiente y pertinente?		
¿El estudiante utiliza las herramientas propuestas en el aula?		
¿Qué alternativas propone el AVA PIACE para el desarrollo de las unidades?		

¿Qué herramientas de la Web encontró en el aula?		
--	--	--

**ANEXO 4 Instrumento 3**



**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO  
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE  
PROYECTO PIACE “Plan Integral de Acompañamiento Constante a Estudiantes”**

**Guía de evaluación PIACE**

Estimados estudiantes con el propósito de mejorar continuamente el ambiente de aprendizaje, sus opiniones son muy importantes, por tal motivo los invitamos a contestar las siguientes preguntas.

1. ¿La implementación del AVA PIACE mejoró su desempeño en el área de matemáticas?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. ¿En qué aspectos logró mejorar su desempeño en matemáticas?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. ¿Qué estrategia pedagógica (Foro, Actividad, Herramienta, etc.) utilizada en el AVA le llamó la atención? y ¿Por qué?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

4. ¿El AVA PIACE motivó su proceso de enseñanza aprendizaje?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....

5. ¿El AVA PIACE contribuyó a motivar el proceso de investigación?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....

6. ¿Los tutores favorecieron su proceso de aprendizaje?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....

7. ¿Recomendaría el uso de este AVA a sus compañeros que no lo han tomado?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....

8. ¿El uso didáctico de las TIC mejora su proceso de aprendizaje de la temática?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....

9. ¿El AVA PIACE desarrolló hábitos de estudio que le favorecen en su aprendizaje?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10. ¿Ha cambiado su concepción de la matemática?

Respuesta:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....