

## RAE

**TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias de la Educación

**TÍTULO:** La metacognición como factor de desarrollo de la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico.

**AUTORA:** Clara Inés Molina

**LUGAR:** Bogotá, D.C., Colombia

**FECHA:** 15 de Julio de 2011

**PALABRAS CLAVES:** Compresión, análisis, metacognición, tarea, persona, estrategias, autorregulación.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** formación y práctica pedagógica

**FUENTES CONSULTADAS:** Tesis doctorales sobre los temas de metacognición y estrategias metacognitivas para el análisis matemático; documentos del Banco Mundial, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Educación Nacional, ICFES y UNESCO sobre temas de calidad de la educación; libros sobre temas de metacognición y validación de pruebas psicométricas y documentos sobre los resultados de las pruebas internacionales PISA y TIMSS, esto constituyó una base bibliográfica de 100 referencias, que permitieron orientar el desarrollo de la investigación.

**CONTENIDOS:** Introducción, problema, hipótesis, objetivos, justificación, marco teórico, metodología, análisis y discusión de resultados, conclusiones, referencias bibliográficas, anexos.

**RESUMEN:** Esta investigación se realizó como respuesta a la necesidad de generar estrategias metacognitivas que contribuyeran a la asimilación de los conocimientos matemáticos que deben ser utilizados en la comprensión de los principios y teorías económicas. El alcance del objetivo de este estudio era determinar el efecto que tienen las estrategias pedagógicas metacognitivas, para desarrollar la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis macroeconómico de los estudiantes de tercer semestre diurno, de la Facultad de Ciencias Empresariales, en la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá.

**METODOLOGÍA:** En esta investigación se empleó el método del estudio explicativo que tiene como objetivo hallar la diferencia de grupos atribuyendo causalidad. Así mismo, es un diseño cuasiexperimental, que permite al investigador tener el control de la variable independiente o variable estímulo, la cual puede hacer variar en la forma que sea más apropiada a sus objetivos, esta variable es también llamada, causal, estímulo o tratamiento.

**CONCLUSIONES:** Las estrategias metacognitivas empleadas por los estudiantes les permitieron la reflexión permanente sobre sus procesos cognitivos posibilitando la reflexión de las condiciones y operaciones que influyen en el proceso de aprendizaje de manera que pudieron valorar las experiencias, las vivencias, los sentimientos, las emociones que afectaban sus progresos en su labor académica. Esta autorregulación les permitió una participación activa en el logro de sus propias metas de aprendizaje e interactuar en la construcción y comprensión de conocimientos matemáticos que debían aplicar a la economía. Los resultados de esta investigación pueden constituirse en la base de un proyecto educativo orientado a establecer estrategias metacognitivas para el aprendizaje, que estimulen a los estudiantes a desarrollar iniciativas y habilidades para abordar situaciones novedosas y complejas con flexibilidad y creatividad, a asumir riesgos con compromiso y creatividad, a despertar el ingenio que posibilite la innovación y un desempeño con excelencia que contribuya a generarle fortalezas para adelantar sus estudios superiores y así evitar las altas tasas de deserción que se presentan a nivel de estudios universitarios.

LA METACOGNICIÓN COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA  
COMPRENSIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ANÁLISIS  
ECONÓMICO

CLARA INÉS MOLINA

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA SEDE BOGOTÁ

BOGOTÁ  
2011

LA METACOGNICIÓN COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA  
COMPRENSIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ANÁLISIS  
ECONÓMICO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ELABORADO POR: CLARA INÉS MOLINA

DIRECTORA: FLORALBA BARRERO RIVERA  
MAGISTER EN EDUCACION Y DESARROLLO SOCIAL

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA SEDE BOGOTÁ

BOGOTÁ  
2011

LA METACOGNICIÓN COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA  
COMPRENSIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ANÁLISIS  
ECONÓMICO

Hoja de aceptación

Director de tesis:

FLORALBA BARRERO RIVERA:

Segundo lector

---

Profesor: ERNESTO LONDOÑO OROZCO

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 PROBLEMA .....	10
1.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3 HIPOTESIS.....	15
1.4 OBJETIVOS.....	16
1.4.1 Objetivo general .....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	17
2. MARCO TEORICO .....	19
2.1 POSITIVISMO EN LA ECONOMÍA.....	19
2.2 METACOGNICIÓN .....	21
2.3 RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.....	29
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA.....	37
3.2 PRUEBA DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA ECONOMÍA.....	39
3.2.1 Validación instrumentos.....	39
3.2.2 Validación de ítems .....	43
3.3 PRUEBA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN MOTIVACIONAL AL ESTUDIO EADOM.....	44
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	46
4.1 ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN MOTIVACIONAL AL ESTUDIO DE LOS ESTUDIANTES PRUEBA EADOM.....	46
4.2 ANÁLISIS RESULTADOS PRUEBA PILOTO.....	50
4.3 ANÁLISIS PRUEBA PRETEST .....	52
4.3.1 Prueba pretest resultados generales.....	52
4.3.2 prueba pretest grupo de control .....	54
4.3.3 Prueba pretest grupo de experimentación.....	55
4.4 PRUEBA POSTEST .....	56
4.4.1 prueba postest total general .....	56
4.4.2 Prueba postest grupo de control .....	57
4.4.3 prueba postest grupo de experimentación .....	58

4.5 ANÁLISIS DIFERENCIAS DE MEDIAS GRUPOS DE EXPERIMENTACIÓN GRUPO DE CONTROL PRUEBA t .....	59
4.6 ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS .....	61
4.6.1 portafolio .....	61
4.6.2 guías didácticas metacognitivas.....	63
4.6.3 triangulación pruebas.....	69
CONCLUSIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Puntajes prueba Pisa 2006.....	12
Gráfico2 Procesos metacognitivos: estrategias y técnicas.....	23
Gráfico 3 Histograma de frecuencias puntajes totales prueba piloto.....	51
Gráfico 4 Ítems correctos prueba Piloto.....	51
Gráfico 5. Índice de dificultad de Ítems.....	53
Gráfico 6. Índice de discriminación de ítems.....	54
Gráfico 7. Índice de dificultad ítems postest.....	56
Grafico 8. Resultados estadísticos prueba t.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticos de fiabilidad prueba.....	42
Tabla 2 Eestrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio de los Estudiantes prueba EADOM.....	47
Tabla 3 Estadísticos de fiabilidad prueba.....	52
Tabla 4 Prueba t pretest grupo de control.....	55
Tabla 5 Prueba t pretest grupo de experimentación.....	55
Tabla 6 Estadísticos de fiabilidad.....	57
Tabla 7 Prueba t para una muestra prueba postest grupo de control.....	58
Tabla 8 Prueba t para una muestra prueba postest grupo de experimentación.....	59
Tabla 9 Análisis de medias postest grupo de control y grupo de experimentación.....	59

## ÍNDICE ANEXOS

Anexo1.....	84
Anexo2.....	85
Anexo3.....	89
Anexo4.....	97
Anexo5.....	103
Anexo6.....	104
Anexo7.....	105
Anexo8.....	113
Anexo9.....	114
Anexo10.....	116
Anexo11.....	118
Anexo12.....	120
Anexo13.....	122
Anexo14.....	124
Anexo15.....	127

Anexo16.....	128
Anexo 17.....	132
Anexo18.....	133
Anexo19.....	134
Anexo20.....	135
Anexo21.....	136
Anexo22.....	137

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la directora Floralba Barrero Rivera por su tiempo e información facilitada para el desarrollo del trabajo de grado.

Agradezco al profesor Ernesto Londoño Orozco por las valiosas observaciones realizadas al informe final de investigación las cuales contribuyeron a fortalecer el análisis de los resultados de la investigación.

Quiero expresar mis agradecimientos a todas aquellas personas de la Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, que con su ayuda contribuyeron a mi formación en este campo de estudios.

Mis agradecimientos especiales a los estudiantes de tercer semestre de la asignatura Fundamentos de Macroeconomía de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, del primer periodo de 2011; que con su participación, apoyo y entusiasmo en los grupos de control y experimentación, permitieron determinar el efecto de las estrategias pedagógicas metacognitivas en el desarrollo de la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico.

Agradezco a mis hijos, mis nietos, estudiantes y a la sabiduría divina que son las fuerzas y guías para seguir adelante.

Este trabajo me ha permitido crecer profesional y personalmente y me genera un compromiso con los estudiantes de mis cátedras desde mi experiencia práctica y saber académico.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 PROBLEMA

El desarrollo de la construcción de la teoría económica sobre las bases del conocimiento matemático y estadístico, deja en evidencia que es una ciencia en la que concurren elementos complejos de análisis. Para asumir una postura crítica de sus planteamientos teóricos y de la viabilidad y validez de los mismos, es necesario adquirir conocimientos muy profundos de las bases teóricas matemáticas y estadísticas en las cuales está construido este conocimiento. Lo anterior permitiría refutar con la debida argumentación las posibles debilidades de los supuestos económicos en contextos de realidades sociales cambiantes y de situaciones historias muy específicas.

Para rebatir la validez de una teoría económica, se requiere de una formación matemática avanzada, que en muchos países no se está dando y por lo tanto en muchos casos se tienen que asumir y aplicar teorías económicas que no corresponden a las condiciones económicas, sociales, históricas, geopolíticas de los países que las adoptan.

La utilización del análisis matemático en economía no se puede omitir debido a que la apropiación de este tipo de conocimientos es necesaria para la construcción y comprensión epistemológica y el análisis de la economía como ciencia, posición que se ratifica en la siguiente concepción del (Icfes 2007, p.6).

*..el dominio de herramientas matemáticas es necesario para un desempeño y desarrollo eficientes; tiene que ver, además, con las necesidades básicas de cada ciudadano, con el conocimiento matemático imprescindible para desenvolverse en sociedad, para comunicarse y recibir información general, para interpretar y tomar decisiones consecuentes con su interpretación. Se vislumbra en las líneas anteriores el papel formativo de la educación matemática, que así como otras disciplinas, además de potenciar a los estudiantes para analizar situaciones, establecer relaciones, deducir consecuencias, identificar y resolver problemas y aplicar su conocimiento en contextos*

*y situaciones diversas, debe motivarlos a participar en la construcción de su propio conocimiento, estimularlos a trabajar en equipo y a participar críticamente en la toma de decisiones.*

Para el caso de Colombia y de algunos países latinoamericanos, el desarrollo del conocimiento matemático a través de sus sistemas educativos es muy débil. Esta circunstancia constituye una barrera conceptual en la formación de futuros profesionales o investigadores que utilicen las matemáticas en su formación disciplinar o de investigación. En el caso de la economía, como se explicó anteriormente, la construcción del conocimiento está fundamentada en modelos matemáticos y estadísticos; por lo tanto, las debilidades que se presenten en la formación de este campo, van a repercutir directamente en la comprensión y argumentación crítica que se pueda llegar a dar en estos conocimientos, lo que a su vez constituirá un obstáculo para el avance y desarrollo de esta ciencia en el contexto de estos países.

Las pruebas internacionales Pisa 2006<sup>1</sup>, Timss 2007<sup>2</sup>, permitieron conocer las principales deficiencias que se presentan en la apropiación del conocimiento de las matemáticas y las repercusiones que se puedan dar para la comprensión y aplicación de estos conocimientos en las diferentes disciplinas que los requieran, como es el caso de economía.

En el 2006, cincuenta y siete países participaron en la prueba Pisa, entre ellos Colombia y otros cinco países de América Latina. Pisa. Este test es una iniciativa de la Oede<sup>3</sup>, que proporciona una medida del rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias. Para una muestra de escuelas nacionalmente representativa. La evaluación del Pisa se centra en la capacidad de los jóvenes para aplicar su conocimiento y habilidades para resolver problemas y situaciones de la vida real y utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas de manera que puedan satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo,

---

<sup>1</sup> Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. La evaluación de PISA incluyó a alumnos con una edad comprendida entre los 15 años y 3 meses y los 16 años y 2 meses y que hubieran terminado al menos 6 cursos de enseñanza obligatoria.

<sup>2</sup>Trends in International Mathematics and Science Study (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias), grado octavo.

<sup>3</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

comprometido y reflexivo, (Banco Mundial 2008, p.8). La evaluación del área de matemáticas se centró en la aplicación de estas, concentrándose en sus usos relacionados con situaciones personales, sociales, globales, educativas, profesionales, públicas y científicas. Además la prueba permite reconocer la capacidad de formular problemas matemáticos en diversas situaciones. En este examen se hace uso de conceptos matemáticos como: cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre (Pisa 2006, p.28).

Esta prueba maneja escalas de niveles de conocimiento desde los más avanzados, consistentes en formular y comunicar con precisión actos y reflexiones, relativos a averiguaciones, interpretaciones, argumentaciones, y hacer su adecuación a las situaciones originales; pasando por niveles medios en que se pueden seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas simples, hasta los de nivel inferior donde se tendrán serias dificultades para utilizar las matemáticas como herramienta efectiva para beneficiarse de nuevas oportunidades educativas y de aprendizaje a lo largo de sus vidas.

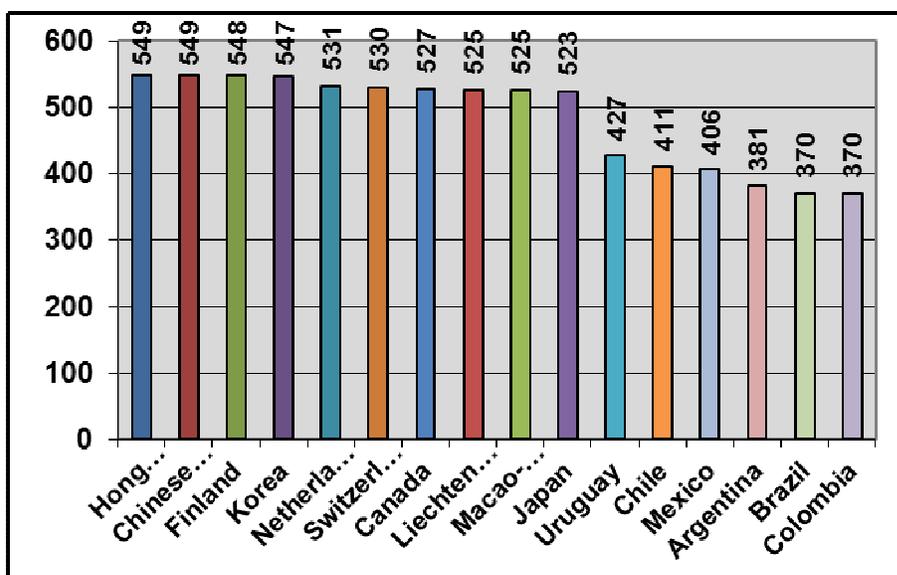


Grafico 1: Puntajes prueba Pisa 2006.  
 Fuente Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo del mañana.  
 Elaboración propia.

El análisis de resultados para Colombia muestra que el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel 1 es de (46,6%) y en el nivel 2 de (27,3%). Por lo tanto, obtendría un

73,9% de estudiantes ubicados en los niveles más bajos de esta prueba. Esto quiere decir que el 74% de los estudiantes colombianos sólo son capaces de completar las preguntas básicas. Igualmente en el promedio de los resultados totales Colombia obtuvo un puntaje de 370 puntos y lo coloca entre los últimos lugares de los países que presentaron la prueba ver Grafico 1, lo cual ubica al país en el nivel uno de conocimientos que está comprendido en el rango de 357,8 a 420,1 puntos.

Estos resultados coloca a los estudiantes del país en que solo pueden realizar procesos matemáticos rutinarios y además tienen que conocer toda la información para resolver preguntas relacionadas con contextos que tienen que ser muy explícitos. Ante estos resultados, que son tomados de muestras representativas en los diferentes países, la situación es delicada porque para el caso de Colombia, traería consecuencias como limitaciones para: realizar razonamientos matemáticos avanzados, desarrollar modelos en situaciones complejas identificando los condicionantes y especificando los supuestos y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas complejos relacionados con estos modelos.

Lo anterior permite inferir que los estudiantes que quieran cursar disciplinas que demanden este tipo de conocimientos, como la economía, van a tener dificultades en su desempeño académico para comprender teorías fundamentadas en razonamientos matemáticos y estadísticos avanzados.

Por otra parte; en la prueba Timss de 2007 participaron 59 países del mundo y siete participantes lo hicieron como benchmarking, que están constituidos por instituciones académicas que siguen rigurosos estándares de calidad establecidos por el Timss. A esta prueba se presentaron 425.000 estudiantes provenientes de diferentes países del mundo. Estudiantes de los grados cuarto y octavo fueron evaluados en matemáticas y en ciencias. El objetivo de esta prueba es suministrar información sobre los logros educativos en matemáticas y en ciencias y mediante el análisis de estos resultados contribuir a mejorar los procesos de enseñanza de estas áreas del conocimiento.

En el caso colombiano los resultados de esta prueba evidencian que en octavo grado el 61% de los estudiantes que presentaron estos exámenes tienen un conocimiento matemático inferior al mínimo que establece Timss, 399 puntos. Lo cual ubica al país en el nivel inferior que corresponde a 399 puntos y menos, (Timss 2007,80). Otro 28% de estudiantes se situó en el nivel bajo, en el que presentan algún conocimiento sobre números naturales y decimales, operaciones y gráficos. En el nivel medio se ubica un 9%, en el que emplean el conocimiento matemático básico en situaciones simples y un 2% en el nivel alto en el que utilizan su conocimiento y comprensión en situaciones relativamente complejas y ninguno en el avanzado en el que organizan y plantean conclusiones a partir de información, en el que hacen generalizaciones y resuelven problemas no rutinarios, (Icfes 2007, p.6). Las anteriores cifras son preocupantes, puesto que el 89% de los estudiantes colombianos presentan dificultades con el manejo de los conocimientos básicos, medios y avanzados de las matemáticas.

De lo anterior se infiere que los estudiantes tendrán dificultades para la comprensión y conocimiento de una variedad de situaciones relativamente complejas en matemáticas y para explicar sus razones. No podrán aplicar el razonamiento proporcional en una variedad de contextos ni demostrarán entendimiento en el desarrollo de las fracciones y los decimales. Tampoco lograrán seleccionar la información apropiada para resolver los problemas de varios pasos; así mismo, no consiguen organizar, interpretar y representar los datos para resolver problemas. Ni pueden formular o seleccionar una regla para buscar una relación. Además los estudiantes no saben aplicar el conocimiento geométrico a una serie de formas de dos y tres dimensiones en una variedad de situaciones.

De acuerdo los resultados presentados lo que se evidencia detrás de estos hallazgos es que los alumnos no disponen de una fundamentación sobre cuándo y cómo emplean el conocimiento cognitivo, con sus respectivas técnicas para solucionar problemas de conocimientos y comprensión. Se olvida así, que uno de los objetivos más importantes de los cursos de matemáticas es enseñar a los estudiantes razonamiento lógico, que puede ser estimulado y afianzado a través de las técnicas heurísticas que puede proporcionar el conocimiento metacognitivo.

Conforme a los elementos determinantes de las dificultades que tienen los estudiantes en la comprensión, análisis y utilización del razonamiento matemático en la práctica, en este caso la economía. En esta investigación se propuso realizar un estudio explicativo con un diseño cuasiexperimental, en la asignatura de macroeconomía de III semestre diurno de la Facultad de Ciencia Empresariales de la Universidad San Buenaventura sede Bogotá, con el objeto de identificar los principales problemas que tienen los estudiantes en la aplicación de los conceptos matemáticos en el análisis económico y de cómo las estrategias metacognitivas pueden ayudarlos a resolver.

## 1.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto de las estrategias pedagógicas metacognitivas, en el desarrollo de la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico de los estudiantes de tercer semestre diurno de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá?

## 1.3 HIPOTESIS

El establecimiento de la pregunta del problema da lugar a la identificación de las variables que lo determinan a saber:

Variable dependiente: Conocimientos matemáticos aplicados a la economía.

Variable independiente: Estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes para la autorregulación de los procesos de aprendizaje de los conocimientos matemáticos aplicados a la economía.

Por consiguiente se establece una hipótesis que permita demostrar y contrastar si las estrategias metacognitivas utilizadas para los estudiantes para autorregular los procesos de aprendizaje contribuyen a mejorar los procesos de comprensión de las matemáticas aplicadas a

la economía, variables medidas a través de los resultados de las pruebas de conocimientos aplicadas al inicio del semestre para diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes y una al final para determinar si las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes contribuyeron a mejorar los procesos de comprensión de las matemáticas aplicadas a la economía.

Hipótesis nula  $H_0$ : Determina que las estrategias metacognitivas no contribuyen a mejorar los procesos de comprensión de las matemáticas aplicadas al análisis económico

Hipótesis alternativa  $H_1$ : Establece que una vez aplicadas las estrategias metacognitivas estas contribuyen a mejorar los procesos de comprensión de las matemáticas aplicadas al análisis económico.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de las estrategias pedagógicas metacognitivas, en el desarrollo de la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico de los estudiantes de tercer semestre diurno de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer una valoración cualitativa de los mecanismos que utilizan los estudiantes para lograr el aprendizaje, mediante la evaluación de las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio, como procesos de autorregulación, través de la prueba EADOM.
2. Diagnosticar las competencias o habilidades que tienen los estudiantes en conocimientos matemáticos aplicados a la economía, mediante pruebas pretest y postest, con instrumentos debidamente validados, que proporcionen la información necesaria para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3. Afianzar la estrategias pedagógicas metacognitivas empleadas por los estudiantes mediante la utilización y seguimiento de guías didácticas y empleo portafolios, que orienten la autorregulación de su proceso cognitivo y la evaluación de estos materiales permita adecuar las estrategias de enseñanza del docente.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

La elaboración de relaciones, correlaciones y patrones de comportamientos en el análisis económico, a través de herramientas matemáticas y estadísticas es de gran importancia. La teoría está fundamentada en modelos matemáticos y estadísticos, que aproximan la realidad y que por la complejidad de las relaciones e interrelaciones permiten realizar descubrimientos de patrones de comportamientos y de conexiones no esperadas. Estos mecanismos permiten confirmar hipótesis que pueden ser contrastadas para verificar la validez de las teorías. Asimismo, la utilización de las matemáticas y la estadística en el análisis económico permite establecer tendencias de comportamientos pasados, que aportan explicaciones de situaciones actuales, que posteriormente son las bases para predicción de posibles hechos futuros en la economía. Además el empleo del método axiomático en la economía, a través de la construcción de modelos abstractos que generalizan el comportamiento de la realidad, permite que la teoría económica no se sujete a argumentaciones de tipo no formal.

Esta investigación contribuye a demostrar la importancia que tiene el desarrollo de las habilidades matemáticas para la comprensión de la teoría y el análisis económico. La economía como ciencia social evolucionó sobre una base matemática, lo cual hace necesario que los conceptos matemáticos que la integran sean apropiados en todas sus dimensiones. Si existen vacíos en la concepción matemática se hace difícil la construcción, comprensión y crítica de las bases teóricas de esta ciencia.

Este estudio además conjuga las estrategias pedagógicas para facilitar los procesos cognitivos necesarios para alcanzar aprendizajes significativos, la puesta en práctica de la autonomía, los procesos de resolución de problemas de manera crítica y reflexiva como

también promover la interacción social. La metacognición a través del tiempo y de las concepciones teóricas de diferentes autores permite deducir que los principios sobre los cuales se fundamenta, permiten desarrollar estrategias educativas en que los estudiantes pueden lograr una mayor conciencia de sus procesos cognitivos, lo que a su vez permite generar una mayor comprensión de los conocimientos a los a los cuales tiene que acceder. Al igual que el estudiante, el docente también tiene que tomar una posición reflexiva sobre sus mecanismos de cómo accede al conocimiento mediante procesos metacognitivos, para poder de esta manera estructurar y diseñar los ambientes de aprendizaje de los conocimientos que se imparten. Estos principios permiten dilucidar que hay una relación directa entre el desempeño académico y el desarrollo metacognitivo, lo cual constituirá los pilares para el desarrollo de un programa que permita mejorar los niveles comprensión del conocimiento matemático y de su correspondiente aplicación en el análisis económico.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 POSITIVISMO EN LA ECONOMÍA

La revolución científica también denominada del pensamiento formal, orientó a la ciencia económica hacia el empleo y uso de las matemáticas y estadística para fundamentar los principios y las leyes de la teoría económica. Cournot Antoine Agustín (1801- 1897), matemático economista, impulsor del marginalismo<sup>4</sup> en la economía, fue el primero en proponer la utilización de funciones matemáticas para describir categorías económicas tales como la demanda, la oferta o el precio. Analizó con especial atención los mercados monopolistas, estableciendo el punto de equilibrio del monopolio, llamado el punto de Cournot. Este autor fue también pionero en el estudio del duopolio y el oligopolio. Además de ser uno de los primeros economistas en afirmar que el análisis económico fundamentado en las matemáticas da mayor precisión en las demostraciones de principios en la teoría económica (Gil, 2009 p.4).

Posteriormente Francis Edgeworth (1845-1926), economista y estadístico aplicó el cálculo variacional, al utilitarismo exacto en economía. Así mismo; León Walras, fundador de la economía matemática fue el primero en descubrir el equilibrio de la competencia perfecta, para establecer la teoría general del equilibrio. En esta misma línea del pensamiento económico incursionaron economistas como: Williams Jevons quién desarrolló las teorías del consumo, intercambio y distribución fundamentadas en el rigor matemático. Alfred Marshall (1842-1924), con discípulos como Keynes y Pigou, afirmó su teoría general del equilibrio parcial y la incidencia de los monopolios en la distribución de la riqueza nacional, fundamentadas en demostraciones matemáticas.

---

<sup>4</sup> *El marginalismo distingue tres escuelas:*

*Escuela Lausana: estuvo conformada por los economistas neoclásicos que siguieron los trabajos de Léon Walras sobre el equilibrio general.*

*Escuela Austriaca: también denominada escuela de Viena, es una escuela de pensamiento económico que se opone a la utilización de los métodos de las ciencias naturales para el estudio de las acciones humanas, y prefiere utilizar métodos lógicos deductivos, principales exponentes Carl Menger y Ludwig von Mises.*

*Escuela Cambridge: Explican el valor de los bienes en función de la utilidad marginal, es a decir de la última unidad consumida. Este cambio teórico se llama la revolución marginalista, que fue el punto de partida del nacimiento del pensamiento neoclásico.*

A principios del siglo veinte el economista británico John Maynard Keynes (1886-1946), con su gran obra, la Teoría General del la Ocupación, el Interés y el Dinero, da inicio a la macroeconomía moderna. Este autor recalcó la importancia utilizar un lenguaje universal y precisó como el de las matemáticas para establecer conexiones entre diferentes teorías. Esta ciencia también permite confrontar la validez de los principios que sustentan el conocimiento económico mediante la contrastación de hipótesis, lo cual permite un mayor rigor formal.

Sin embargo, Keynes creía que no solamente las matemáticas fuera la única ciencia que debería ser empleada en la construcción del conocimiento económico. Por esta razón identificaba el arte de la economía política, con la política económica aplicada, señalando que la tarea es utilizar los conocimientos aportados por la economía positiva, para generar medidas que permitan alcanzar el bienestar de la sociedad, teniendo en cuenta las instituciones existentes en el mundo real, así como las dimensiones políticas y sociológicas de dichas medidas.

Todos estos economistas utilizaron el análisis matemático y formal aplicado a la economía, para que la teoría económica alcanzara el nivel de categoría científica mediante la contrastación empírica de sus leyes y principios. También la corriente del positivismo lógico del círculo de Viena planteó la axiomatización de las teorías económicas, según la lógica matemática de las teorías científicas, para darle más formalidad a la construcción de conceptos económicos.

A finales de los años cincuenta, (Passet 1959, p.12) plantea que la utilización de las matemáticas en economía se realiza a través de tres procesos: elaboración de conocimientos con objetivos científicos que parten de conceptos que se afirman a través de leyes, que es la búsqueda de relaciones y sucesos repetibles, que pueden ser traducidos en definiciones o síntesis que dan lugar a nuevos conceptos y que una vez establecidos se hace la adecuación de estos a la realidad para que posteriormente den origen a las opciones ideológicas.

Paul Samuelson, Premio Nobel de Economía de 1970 y uno de los pilares en la economía matemática, quien defiende una economía “desde el corazón en que se hermanen la eficacia técnica y el humanismo ético”. Respecto a los modelos econométricos reconoce; "que

yo jamás menosprecio los estudios econométricos, pero he aprendido, a través de una triste experiencia, a tomármelos con calma”. Además, no se puede destruir una teoría con un hecho aberrante, se necesita una nueva teoría para destruir una vieja teoría", (Samuelson 1987, p. 110).

En años más recientes Milton Friedman (1912-2006) establece que la economía positiva es, en principio, independiente de cualquier posición ética. Como dice Keynes, trata de “lo que es” no de “lo que debería ser”. Su tarea es construir un sistema de generalizaciones que pueda usarse para hacer predicciones correctas sobre las consecuencias de cualquier cambio de las circunstancias. También indica que la teoría económica no debe comenzar con supuestos plausibles, obtenidos por introspección o interrogando a la gente por sus motivos. La economía se construye a través de hechos observados, y desde ahí se avanza en la búsqueda de nuevas variables que ayuden a explicarlos. Se considera que el punto de partida de la teoría económica es la observación y el punto de llegada la predicción. Para este autor una teoría para ser válida no solo debe cumplir con las condiciones lógicas de coherencia y consistencia sino también suministrar predicciones corroborables empíricamente. Para Friedman, una teoría no se prueba por exactitud de sus supuestos sino por las predicciones que de ellas se derivan (Mosquera, Paladines, Tomaselli 2007 p.3)

## 2.2 METACOGNICIÓN

Brown 1978 & Clavel 1987, Jacobs & Paris 1987, determinan que el aprendizaje metacognitivo es el conocimiento que se tiene acerca de la interrelación entre; las características personales, las tareas y las estrategias utilizadas en la solución de problemas. También se estableció que el metaconocimiento declarativo es la influencia de factores como la memoria y la atención en el pensamiento humano y metacognitivo y que el metaconocimiento procedimental es la forma como se aplican las competencias o destrezas para desarrollar conocimientos.

La persona hace referencia a las características del sujeto, conocimiento previo, intereses, limitaciones, edad, habilidades y motivación. Así como también, al conocimiento

del proceso de la tarea y al uso y control de las estrategias. La Tarea hace alusión a la naturaleza y las demandas que influyen sobre su ejecución como: el nivel de dificultad, la ambigüedad, el propósito planteado, las estrategias que se necesitan para solucionarla y la atención y el esfuerzo que se requieren para resolverlas.

Las Estrategias, son procesos secuenciales que utiliza el individuo para controlar actividades cognitivas y asegurarse que una meta cognitiva propuesta anteriormente se ha alcanzado. Incluye el conocimiento de estrategias cognitivas y metacognitivas, además del conocimiento condicional de cuándo y dónde es apropiado utilizar esas estrategias. Las estrategias metacognitivas pueden ser conscientemente utilizadas por el sujeto para focalizar la atención en información importante, en el monitoreo de la comprensión de esa información, en determinar propósitos y alcanzarlos con éxito y en resolver las dificultades de la comprensión, (Jiménez 2004, p. 60).

Si se sabe qué se desea conseguir y se aprende cómo se consigue, evaluando las estrategias de actuación para identificar la más adecuada y eficaz, se entra en el aspecto de la autorregulación de la actividad mental que, según (Brown, 1978 p. 354) exige:

- a) Planificar la actividad mental antes de enfrentarse a una tarea.
- b) Observar la eficacia de la actividad iniciada.
- c) Comprobar los resultados para que el resultado final sea correcto.

Las experiencias metacognitivas Flavell, (1979) citado por (González de Requena 2010, p.135), están altamente relacionadas con la resolución de problemas y con los sentimientos y sensaciones que experimenta el sujeto al inicio, durante o al final de la resolución de un problema. Estas pueden afectar los objetivos del problema, al conocimiento metacognitivo y a las estrategias utilizadas durante el proceso de resolución de problemas.

Brown (1987, p.159), define a la metacognición como el control efectuado de una forma deliberada y consciente de la propia actividad cognitiva. Partiendo de esta propuesta se puede afirmar que las actividades metacognitivas suponen mecanismos de autorregulación y de control que le sirven al sujeto cuando se muestra activo en la resolución de problemas. Así

mismo; esta autora distingue cuatro tipos de destrezas en el proceso metacognitivo como son: la predicción que tan difícil es la tarea, cómo se ejecuta la tarea, seguimiento como se logra los objetivos y metas de la tarea y finalmente la evaluación para determinar si se lograron o no los objetivos de la tarea. Sin embargo, la capacidad de usar estratégicamente el conocimiento por sí mismo para alcanzar un fin cognitivo no se desarrolla tan rápidamente.

El siguiente gráfico presenta los diferentes conceptos que determinan la metacognición:

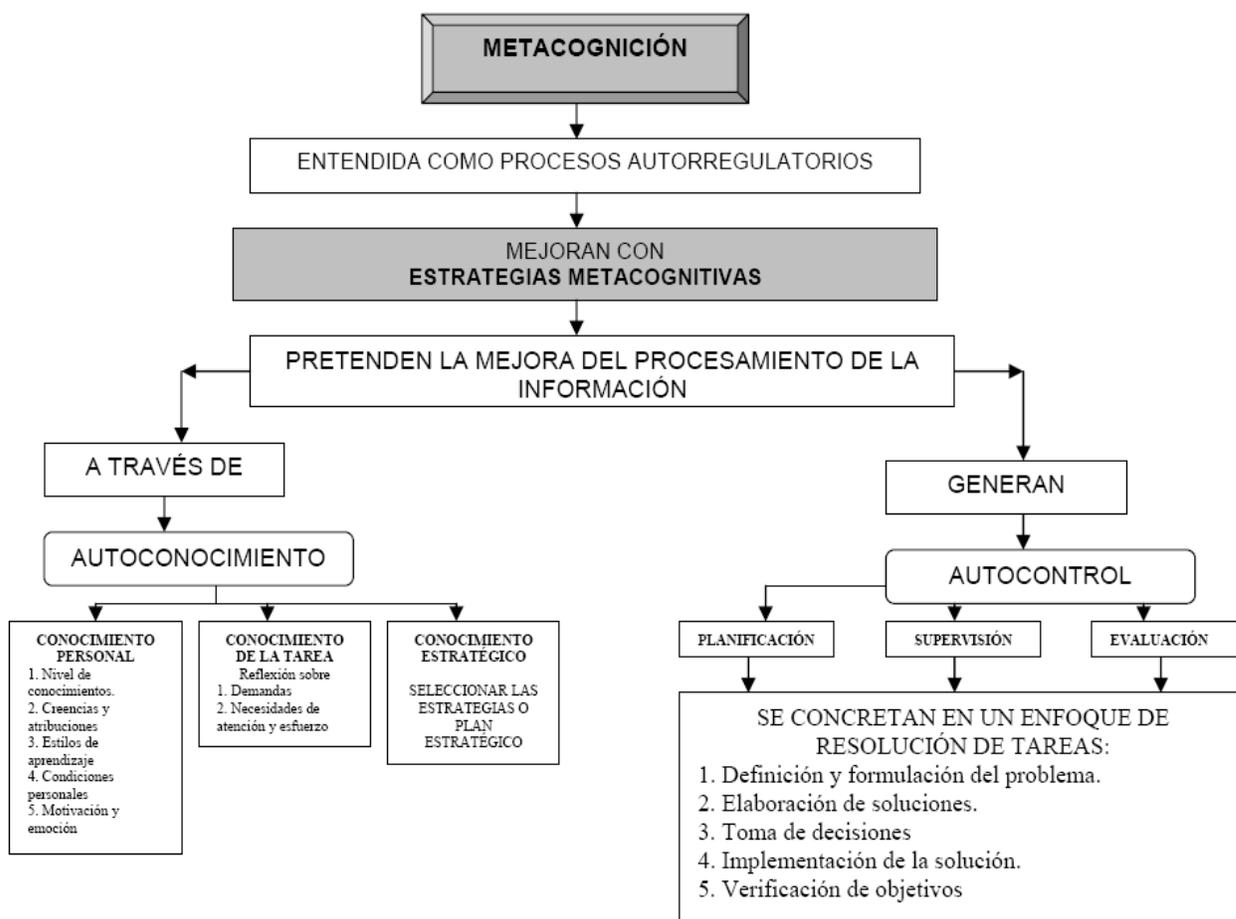


Gráfico2 Procesos metacognitivos: estrategias y técnicas.

Fuente: Procesos metacognitivos: estrategias y técnicas. Francisco Martín del Buey; M<sup>a</sup> Eugenia Martín Palacio; Francisco Camarero Suárez y Camino Sáez N.

Flower (1980), identifica que la comprensión metacognitiva son los conocimientos que los sujetos tienen sobre la cognición, permitiendo que la persona diferencie sus propios procesos mentales y las sensaciones que experimenta conscientemente al estar llevando un

proceso cognitivo, así mismo; le permite tomar conciencia de la tarea en cuanto a sus experiencias y exigencias y también de las estrategias metacognitivas que debe asumir para realizar la tarea. Por estas razones los modelos instruccionales deben ayudar a los estudiantes a construir un conocimiento metacognitivo con respecto a las tareas ayudándoles a incorporar procedimientos de autorregulación.

Los conceptos de metacognición, liderados por Flavell (1981) citado por (González 2010, p.136) y los numerosos trabajos teóricos y empíricos han hecho diversas aportes a la comprensión de este nivel de funcionamiento cognitivo y han puesto de relieve su importancia para el aprendizaje y la solución de problemas los cuales pueden ser aplicados a diferentes campos del aprendizaje.

Para (Flavell, 1987) el conocimiento metacognitivo se subdivide en tres categorías que se relacionan con la persona, la tarea y las estrategias. La primera de ellas se refiere al conocimiento intraindividual, interindividual y universal acerca del funcionamiento cognitivo humano. La tarea hace referencia al campo de conocimiento específico que se quiere aprender y que exige la mediación de ejercicios de orden cognitivo y las estrategias plantean todos los apoyos de orden cognitivo, tales como mapas mentales.

Por otra parte Otero (1990), define la metacognición como el conocimiento que cada quien tiene acerca de sus propios procesos cognitivos. La metacognición, tiene que ver con la meta percepción, metamemoria, metaatención y metacompreensión. Mientras que la cognición implica tener algunas destrezas cognitivas, la metacognición se refiere a la conciencia y al control consciente sobre estas destrezas.

Según Paris & Winograd (1990), sostienen que a mayor desarrollo metacognitivo existe mayor rendimiento académico, porque se promueve el aprendizaje académico y la motivación de los estudiantes, esta situación se da a medida que aumenta el nivel de conciencia con relación al conocimiento y puede ser reforzada mediante discusión entre maestros y alumnos sobre la eficiencia de las estrategias usadas en la solución de problemas de acuerdo a las características cognitivas y motivacionales de los estudiantes.

Cuando se descubren comportamientos apropiados de aprendizaje se motivan a los estudiantes a que exploren su forma de aprender y se debe comenzar por explicar las formas organizadas de estudio, formas de manejar el tiempo en actividades académicas, como en el caso de la lectura, formas de aproximarse a la comprensión de un texto, explicar cómo utilizan sus habilidades cognitivas en clase, conocer las expectativas con relación a las áreas de conocimiento y las estrategias utilizadas para obtener éxito.

La mayoría de estudios sobre autorregulación se han enfocado en el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas (planeación, auto-control, auto-evaluación) y su efecto en el aprendizaje. Diversas investigaciones han encontrado que el aprendizaje autorregulado puede ser adquirido mediante metas de aprendizaje (Pintrich, 1991, p.106).

Ríos (1991), afirma que a través de ser conscientes de cómo se aprende se puede desarrollar la forma de control de las propias acciones cognitivas. Los estudiantes universitarios pueden llegar a ser capaces de “aprender a aprender”.

El que los alumnos sean partícipes activos de su propio aprendizaje y puedan llegar a aprender de forma autónoma y autorregulada se considera como un aspecto fundamental para un aprendizaje óptimo. Un estudiante independiente y que controle su aprendizaje se logra mediante la posesión de estrategias, de disposiciones afectivo-motivacionales y del conocimiento y regulación de los propios procesos cognitivos (BELTRÁN, 1993).

Hartman & Stemberg (1993), promueven el desarrollo del conocimiento metacognitivo utilizando estrategias didácticas como mapas conceptuales, técnicas heurísticas que soporten actividades reflexivas y en cuanto a la solución de problemas matemáticos recomiendan la aplicación de la metacognición en los procesos de modelización mediante la generación de los correspondientes ambientes de aprendizaje.

Gunstone, Slattery, Baird y Northfield (1994), estudian la relación entre la metacognición y el aprender a enseñar, argumentando que la metacognición es esencial para promover los cambios apropiados en el desarrollo del profesor, no sólo en lo relativo a sus

ideas acerca de la enseñanza y el aprendizaje y los roles de profesor y alumno, sino también acerca del contenido disciplinar, sus habilidades docentes y los fundamentos epistemológicos básicos que debe dominar. Estos dos ejes teóricos, llevados al campo de la formación inicial del profesorado de ciencias, implican que “aprender a enseñar” se conciba como la formación de un profesional capaz de dirigir y controlar sus propios aprendizajes, porque puede tomar decisiones informadas respecto a su saber, pensamiento y actuación.

Nunziati (1990); Jorba y Sanmartí (1994) y Gunstone y Northfield, (1994) coinciden en la idea de que los estudiantes que tienen más éxito al aprender, son aquellos que saben qué y cómo aprenden, es decir, los que se comportan de manera metacognitiva. Por su parte, las estrategias de la evaluación formadora se consideran adecuadas para desarrollar habilidades de anticipación y planificación de las acciones necesarias al resolver una tarea.

Para Schneider, Pressley (1998), el conocimiento y el control operativo del funcionamiento cognitivo han sido identificados como los componentes fundamentales de la metacognición. Se han examinado y comparado las características de los estudiantes novicios y expertos en su nivel de conocimiento metacognitivo y su desempeño en la ejecución de distintos tipos de tarea. Concluyendo que los estudiantes que poseen mayor conciencia y por consiguiente dominio de sus procesos cognitivos reportan mejores ejecuciones en sus tareas de aprendizaje lo cual impacta positivamente su rendimiento académico.

La metacognición puede estar presente en diversos aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje como por ejemplo en la resolución de problemas, en las concepciones epistemológicas de los alumnos, en el cambio conceptual, en los criterios de comprensión y explicación que utilizan los alumnos, en la formulación de preguntas y la motivación (Campanario; Cuerva; Moya & Otero, 1998, p. 38).

Campanario, J.M. (2000), el desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias, el profesor puede utilizar estrategias y actividades orientadas al alumno como: a) Conocimiento o control del propio conocimiento (conocimiento espontáneo y científico) o procesos cognitivos (estrategias de pensamiento y estrategias de aprendizaje). b)

Autorregulación cognitiva, incluyendo el control del estado actual de la propia comprensión. c) Detección y análisis explícito, por el propio estudiante, de las barreras u obstáculos epistemológicos que frenan el aprendizaje. d) Desarrollo de la capacidad de detectar cuestiones referidas a la estructura, producción y organización del conocimiento, incluyendo las relaciones entre partes aparentemente diferenciadas de un área determinada.

Además se debe desarrollar habilidades en los estudiantes para practicar técnicas de preguntas que lo incentiven a comparar, contrastar, sintetizar, evaluar, lo que conlleva a que el estudiante participe en su propio aprendizaje Paris S. & Paris A. (2001). Estos autores también establecen que la metacognición fomenta el aprendizaje independiente, ayuda a los estudiantes a ser más activos que pasivos en sus ejecuciones, promueve desarrollo cognitivo, el pensamiento estratégico, el aprendizaje cooperativo y motiva a los estudiantes cómo pensar cuando leen, escriben y resuelven problemas.

La metacognición ha trabajado diferentes áreas de conocimiento, en esta perspectiva se pueden mencionar investigaciones tales como las realizadas por Mateos (2001), en la cuales participaron 33 estudiantes de psicología, quienes leyeron y reseñaron dos tipos de artículos científicos. La actividad realizada por los estudiantes fue grabada en video durante el proceso de lectura y escritura. Posteriormente se describen sus desempeños a partir de niveles de planificación y monitoreo-control, desde niveles no regulados hasta muy auto regulados. La evaluación de su comprensión se expresa en niveles de integración. Se encontró una correlación significativa y positiva entre el funcionamiento metacognitivo y los niveles de comprensión, lo que implica que a mayor nivel de funcionamiento metacognitivo, mayor nivel de comprensión lectora y a menor nivel de funcionamiento metacognitivo, menor nivel de comprensión lectora.

La metacognición, ha sido un término difundido en las investigaciones sobre lectura y matemáticas, en la primera se hace referencia a la forma como el lector planifica, supervisa y evalúa su propia comprensión del aprendizaje. Según Jiménez (2004), en la concepción teórica de la metacognición se plantean tres funciones asignadas al proceso de la metacognición: la planificación del aprendizaje (selección de las estrategias que más se adecuan a la ejecución de

la tarea a realizar), supervisión, revisión de las tareas que realizamos al efectuar el ejercicio de aprendizaje y evaluación (examinar y revisar las estrategias utilizadas durante el proceso así como los resultados obtenidos al finalizar las tareas del aprendizaje específico).

Igualmente, Jiménez (2004), afirma que la cognición, se refiere al funcionamiento intelectual de la mente, recordar, comprender, focalizar la atención y procesar la información. Cognición es un término que se utiliza para agrupar los procesos que ejecuta una persona cuando extrae información del mundo exterior. La cognición agrupa los procesos cognitivos, es decir, los mecanismos internos que usa una persona para adquirir, asimilar, almacenar y recuperar la información.

La concepción profunda de aprendizaje son factores de importancia en el nivel de estudios universitarios ya que cada uno de ellos constituye una base importante del pensamiento crítico y del aprendizaje reflexivo y autorregulado (Vermunt, Ver-metten, 2004 p. 230).

Bravo (2005), el conocimiento y la capacidad de regular el propio funcionamiento cognitivo han demostrado ser factores decisivos en la capacidad de resolver tareas complejas en forma eficiente. El desarrollo de estas capacidades debe ser un objeto fundamental de la educación para permitir a los estudiantes enfrentar de manera adecuada las demandas del procesamiento de información en la sociedad contemporánea.

Enseñar a autorregular la actividad mental es lo mismo que enseñar estrategias efectivas de aprendizaje, el desarrollo de la metacognición da como resultado saber aprender. De la misma manera, el propósito del proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas es lograr que el alumno se apropie de una actividad mental cognitivamente madura que permita:

- a) El conocimiento de los objetivos que se quieren alcanzar con el esfuerzo mental.
- b) La elección de estrategias para conseguirlo.
- c) La auto-observación de la ejecución para comprobar si las estrategias elegidas son las adecuadas.

d) Evaluación de los resultados para saber hasta qué punto se han logrado los objetivos.

En el desarrollo del anterior proceso, el contexto en la metacognición según Mayor, Suengas & González, (1995) citados por (González de Requena 2010, p. 6) posibilita y facilita la interacción del sujeto con el ambiente para seleccionar o extrapolar los significados pertinentes y relevantes de la actividad metacognitiva. Lo anterior le permite: identificar si los materiales son conocidos o no, si son complejos de utilizar o no; organizar el ambiente físico, espacial y temporal. Aspectos muy importantes para el caso del análisis matemático aplicado en la economía, donde se requiere de altos niveles de comprensión en la aplicación de conocimientos económicos y matemáticos para la aplicación adecuada de procedimientos para resolver problemas o tareas en el lenguaje de la metacognición y para desarrollar procesos de modelización.

### 2.3 RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

El saber matemático está ligado a conocer objetos definiciones resultados procedimientos, estructuras a razonar inductivamente y deductivamente para saber términos, convenciones y solución de problemas en contextos complejos. La matemática, como parte del saber científico, desempeña un importante papel en los cambios que tienen lugar en la ciencia actual. La gran mayoría de las tecnologías y el quehacer científico contemporáneos se apoyan, directa o indirectamente, en resultados matemáticos. El papel de la matemática en el sistema de conocimientos científicos se evidencia en la utilización cada vez mayor de sus métodos por casi todas las ciencias. Los métodos matemáticos, la formalización del lenguaje de la ciencia y de los cálculos, propicia el desarrollo de métodos de programación cada vez más complejos y flexibles los que, relacionados con las técnicas de inteligencia artificial, han abierto un espacio para la modelación (Marciano, 2008 p.14).

*Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y*

*representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas (Ministerio de Educación, 1998, p.51).*

En matemáticas las estrategias utilizadas en la resolución de problemas cobran gran importancia (Lawson, 1990, p. 406), debido a que la mejora en la competencia en resolución de problemas provocada únicamente por la adquisición de esquemas de dominio específico solamente en matemáticas, sería bastante escasa. Por esto las estrategias generales de resolución de problemas juegan un rol importante en la activación y uso de los esquemas existentes, en estrecha relación con el proceso de transferencia de los conocimientos.

Carr Martha, Alexander Joyce, Trisha Folds Bennett (1994), estos autores reconocen al realizar el seguimiento durante la solución de problemas mediante una estrategia metacognitiva, es un esfuerzo importante para el logro de objetivos matemáticos y como motivación para el buen desempeño de los estudiantes en matemáticas, también encontraron logros significativos en la forma de predecir a través de la geometría mediante la utilización de estrategias metacognitivas.

Lester (1982), citado por (Rodríguez, 2005 p. 40), clasifica los problemas en: (a) problemas estándar (de palabras o historia), los cuales requieren que el sujeto transforme las afirmaciones verbales en un modelo matemático; (b) problemas no estándar (de búsqueda abierta), que fomentan el uso de métodos flexibles, ya que el resolutor no posee procedimientos rutinarios para encontrar una respuesta; (c) problemas de la vida real, que implican situaciones donde los estudiantes necesitan seleccionar y aplicar las herramientas matemáticas a su discreción; y (d) rompecabezas, cuya resolución depende de la suerte, la adivinación o el uso de estrategias inusuales.

Uno de los componentes de la resolución de tareas matemáticas es el conocimiento, que puede ser de tres tipos: conceptual, procedimental y condicional. Los conocimientos conceptuales y procedimentales, en cuanto a conocimientos estáticos, tienen carácter cognitivo, mientras que el conocimiento condicional se correspondería con el conocimiento metacognitivo. Estos dos niveles de conocimiento, cognitivo y metacognitivo, se caracterizan por su interactividad e interdependencia (Rodríguez, 2004, p. 34)

Poseer conocimiento metacognitivo de un concepto o procedimiento implica, como condición necesaria pero no suficiente, disponer de conocimiento conceptual y/o procedimental del mismo. El conocimiento condicional (metacognitivo) será el que permita tanto la puesta en juego (selección) del concepto y/o procedimiento cuando sea necesario, como que sea aplicado de manera flexible (adaptación) en función de las características de la tarea. Así se puede definir el conocimiento metacognitivo como el conocimiento condicional, tanto de los conceptos como de los procedimientos, necesario para su selección y aplicación adaptada a las condiciones de la tarea.

El contexto de la resolución de problemas matemáticos, abarca siempre el conocimiento matemático, llamado microcontexto y los conocimientos más generales macrocontexto. Los procedimientos relativos al microcontexto, es decir, los propios del contenido matemático se denominarán técnicas, mientras que los procedimientos tomados del macrocontexto, aplicables a otras tareas no matemáticas, se etiquetan como estrategias. (Carr 1989 p. 571). Este autor también añade un matiz interesante al afirmar que resolver un problema es “el proceso de aplicar el conocimiento previamente adquirido a las situaciones nuevas y no familiares”; es decir, el resolutor debe disponer de los medios necesarios para resolver el problema, pero no puede tratarse de problemas que comprueben simplemente que se posee un conocimiento inerte, sino que deben implicar una transferencia del mismo.

La circunstancia anterior se puede denominar como transferencia directa o analítica o transferencia indirecta o exploratoria. Caracterizándose la primera porque se seleccionan y/o aplican los conocimientos, adaptados a las características de la tarea, de forma analítica, rutinaria; mientras que en la segunda es necesaria una exploración previa, ya que se produce

un bloqueo debido a que no se trata de una tarea rutinaria, sino de una tarea problemática y es necesario por tanto la puesta en juego de procedimientos heurísticos dirigidos a la búsqueda de solución.

Por otra parte, Borasi (1986), citado por (Rodríguez, 2005 p. 40), ofrece una clasificación de los problemas utilizando como elementos estructurales:

*(a) el contexto del problema (la situación en que se enmarca el problema, que puede ser inexistente, explícita en el texto, o explícita sólo de forma parcial); (b) la formulación del problema (definición de la tarea a realizar, que puede ser única y explícita, parcialmente dada, implícita o inexistente); (c) el conjunto de soluciones que pueden considerarse aceptables (que puede ser única y exacta; generalmente única, muchas posibles o formulación del problema); y (d) el método de aproximación que podría utilizarse para alcanzar la solución que pueden ser: (combinación de algoritmos conocidos, elaboración de un algoritmo nuevo, exploración del contexto con reformulación y elaboración de nuevos algoritmos, exploración del contexto con reformulación y planteamiento del problema, o simplemente formulación del problema).*

Cuando se dice que la resolución de una tarea matemática tiene carácter algorítmico, es decir, es una tarea de práctica, se refiere a que el sujeto que va a llevar a cabo su resolución conoce, con carácter rutinario, estático, los pasos a seguir para llegar a la solución, los cuales son practicados al resolver la tarea.

Las tareas también se pueden clasificar en; tareas problemáticas de modelización no algorítmica, de ejecución no rutinaria, contextualizada o no en la situación que modeliza; tareas de práctica con modelización de tipo algorítmico, de ejecución rutinaria, contextualizadas o no en la situación que modeliza y mixtas que combinan ambas técnicas. Para llevar a cabo la modelización, así como la interpretación del resultado, en los casos de tareas mixtas o tareas de ejecución contextualizadas, será necesario, por norma general, el uso de conocimientos tanto del microcontexto, esto es, conocimiento específicamente matemático,

como del macrocontexto, es decir, conocimiento no específicamente matemático. Sin embargo, la ejecución implica únicamente la utilización de conocimientos propiamente matemáticos, (Rodríguez, 2005 p.43)

La anterior autora también expresa que en el proceso de modelización, el paso inicial está constituido por la comprensión de la situación y de qué pide la tarea. Aquí pueden surgir dificultades como: una falta de conocimiento de la acepción adecuada de determinados términos o expresiones del enunciado; o bien, que sí conozca el sujeto la acepción adecuada para el problema pero no se produzca la recuperación. En el primer caso se puede decir que la tarea está mal planteada, a no ser que se facilite a los sujetos medios para averiguar el significado de dichos términos desconocidos. En esta fase tendrán mucha utilidad estrategias heurísticas como dibujar un diagrama, por ejemplo, o hacer una tabla, dependiendo del tipo de cuestión que son tomados del macrocontexto.

Igualmente la investigación de (Rodríguez, 2005 p. 44), establece que el sujeto necesita comprender qué es necesario solucionar y determinar qué datos son importantes para la resolución y cuáles son las relaciones importantes entre ellos. Esta elaboración, asunción, de un modelo matemático que permita dar respuesta a la cuestión, consiste propiamente el proceso de modelización. Hay heurísticos implicados en la fase de modelización, que tienen una aplicación a otros dominios y que se denomina en este modelo estrategias heurísticas.

Una vez realizada la etapa de comprensión de la tarea, (Rodríguez, 2005), determina que el proceso continúa con la ejecución, que conlleva la elección y aplicación de una técnica. La ejecución exitosa exige además que la técnica seleccionada sea la más apropiada en función de lo que pide el problema, eficacia, y su mínimo coste, eficiencia. Para esto, normalmente será necesario considerar diferentes técnicas de resolución. También hay heurísticos utilizados para hacer frente a los bloqueos que tienen lugar durante ejecución y que son más específicos de la materia de conocimiento que pertenecen al microcontexto, y que se denominan técnicas heurísticas.

Tras la aplicación de la técnica y la obtención del consecuente resultado, en los casos de tareas mixtas o contextualizadas, tiene lugar el proceso de interpretación. Respecto a esta última fase, es fundamental en primer lugar plantearse la necesidad de analizar el resultado en el contexto de la situación marco de la tarea. Es necesario así diferenciar el resultado –fruto de la ejecución-, de la solución, que se refiere a la respuesta final que se da a la situación problemática como resultado del trabajo llevado a cabo para su resolución y que implica la interpretación del resultado (Rodríguez, 2005 p. 50)

Para Begoya (2000), las matemáticas deben potenciar al estudiante, para aplicar su conocimiento en la resolución de problemas, tanto al interior de las matemáticas como a otras disciplinas, como el caso de la economía, y a la vida cotidiana. Las matemáticas también deben permitir utilizar el lenguaje matemático para razonar, comunicar ideas, analizar, cuestionarse e interpretar críticamente la información.

La argumentación en la solución de problemas matemáticos implica, asumir los procesos de construcción del conocimiento. Asimismo, el razonamiento matemático es la única manera de validar conjeturas y de formalizar resultados. Una demostración es una justificación formal de una conjetura que se basa en un encadenamiento lógico de premisas que llevan a una conclusión a través del razonamiento deductivo. Por lo general en las matemáticas se realizan demostraciones para confirmar la certeza de una conjetura verdadera. Este tipo de razonamiento aumenta la capacidad de raciocinio para resolver problemas en las que es necesario justificar, explicar y validar los resultados y las conjeturas que surgen en este proceso, lo que implica una práctica argumentativa (Flórez, 2007 p.10).

En este aparte del desarrollo del marco teórico se conjugan los elementos de la metacognición para resolver problemas, las prácticas argumentativas en matemáticas que cumplen también la misma finalidad y la necesidad que tiene la economía en la construcción epistemológica de su conocimiento del desarrollo de modelos, a través de principios matemáticos en los que la argumentación tiene un rol principal. Por consiguiente, es importante mencionar los procesos que se deben tener en cuenta en una argumentación.

Toulmin (1984), determina que todo argumento en general debe tener seis categorías a saber (p. 101):

1. Tesis que es a la conclusión a la que se quiere llegar. La opinión o hipótesis avanzada, la pretensión inferida a partir de los datos.
2. Argumentos: Base o premisa sobre la cual se apoya la tesis. Los hechos, las pruebas, los datos o los argumentos que se tienen sobre un hecho determinado.
3. Garantes: Enunciados en los que se justifica el paso o conexión entre el fundamento o la tesis (pueden ser leyes de la naturaleza, principios legales, formulas, según el caso). Las garantías o reglas generales a partir de las que si se tienen ciertos “datos” o “argumentos” se pueden sostener y, por lo tanto, se justifican ciertas tesis u opiniones.
4. La fuente de la información, que supone el garante ha utilizado en el argumento (teorías científicas, sistemas legislativos, teorías matemáticas aplicadas entre otras), en estas categorías pueden aparecer presunciones según la formación del argumento. Fundamento de las garantías o fuente de las informaciones, es decir, datos ulteriores para sostenerla tesis y que permiten garantizar las reglas generales o la verdad de los datos.
5. Calificadores modales, matizan el grado de certidumbre elemento que caracteriza, aunque relativizándolas, las tesis aducidas o los argumentos propuestos.
6. Posibles refutadores: Especifican en qué circunstancias podría ser no confiable un argumento. Informaciones o datos que conducen a conclusiones o tesis hacia las que está prevenido. Se trata de dudas y reservas sobre la validez u oportunidad de la tesis que ya han sido preanunciadas del hecho de que la tesis o conclusión se acompañe por un operador modal.

Los planteamientos teóricos analizados son de vital importancia, cuando se ha evidenciado a través del estudio, que una de las grandes fallas al presentar pruebas en matemáticas, es la imposibilidad de los estudiantes para responder a preguntas que impliquen procesos de modelización y solución de problemas que contengan procesos rutinarios o no,

con grandes repercusiones en la comprensión de la teoría económica ya que esta se encuentra fundamentada en modelos.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA

En esta investigación se empleó el método del estudio explicativo que tiene como objetivo hallar la diferencia de grupos atribuyendo causalidad. Así mismo; es un diseño cuasiexperimental, que permite al investigador tener el control de la variable independiente o variable estímulo, la cual puede hacer variar en la forma que sea más apropiada a sus objetivos, esta variable es también llamada, causal, estímulo o tratamiento. Para este caso trató sobre las estrategias pedagógicas metacognitivas sobre una variable dependiente constituida por la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis en el macroeconómico.

De acuerdo a recomendaciones para este tipo de investigaciones en el campo educacional, la investigación se realizó en un solo ambiente, que es la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, Facultad de Ciencias Empresariales; en la cual se pretendió generalizar los resultados obtenidos únicamente a los alumnos de tercer semestre diurno que toman la asignatura fundamentos de macroeconomía. Esto facilitó controlar la conformación de los grupos que se necesitaban para el estudio. La conformación aleatoria de los dos grupos permitió eliminar, al nivel del azar, las diferencias que pudieran existir entre sus sujetos componentes. Las mediciones antes y después en ambos grupos y sus comparaciones en cada uno de ellos permitieron constatar si ha habido diferencias entre ellos, y si éstas fueran a favor del grupo experimental, entonces se podría decir que ellas se deben a la acción de la variable independiente o tratamiento que sólo fue aplicado a ese grupo. Debido al mismo hecho de utilizar el azar, no hay elección intencionada.

Al utilizar un grupo de control, se hizo necesario darle instrucciones un tanto más detalladas que las usuales a las personas que participan en el experimento, sin llegar a inducir las respuestas o reacciones buscadas. Este procedimiento conviene cuando las condiciones en las cuales se va a realizar el estudio son muy diferentes a aquellas en las cuales se desenvuelven habitualmente tales personas.

En este diseño los estudiantes fueron asignados aleatoriamente o al azar al grupo experimental y al grupo de control.

Para determinar los grupos de control y de experimentación se tomó como referencia el listado de estudiantes matriculados (26), en el tercer semestre diurno de la asignatura fundamento de macroeconomía de la facultad de Ciencias Empresariales del ciclo básico para los programas de Economía, Administración y Contaduría, del primer período de 2011 y mediante una tabla de número aleatorios se escogieron los estudiantes que debían quedar en grupo de experimentación (13) y en el grupo de control (13). Esto permite que cada estudiante tenga la misma probabilidad de ser escogido e igualmente, la asignación al azar asegura probabilísticamente que dos grupos sean más equivalentes entre sí.

Luego se siguieron los pasos siguientes:

1. En ambos grupos se hizo una medición antes (pre-test) de la variable dependiente, la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis macroeconómico, es decir, del fenómeno o característica en el cual se desea determinar el efecto de la variable independiente estrategias metacognitivas, llamada también variable estímulo, experimental o tratamiento y se determinó el puntaje medio para ambos grupos.
2. Luego, se aplicó la variable independiente sólo en el grupo experimental, estrategias pedagógicas metacognitivas.
3. Después se realizó un (postest) en ambos grupos, y se determinó los respectivos puntajes medios.
4. Se calculó el progreso o diferencia de puntajes entre el pretest T1 y postest T2, que se llamó DE para el grupo experimental y DC para el grupo control.
5. Se compararon ambas diferencias DE y DC, para apreciar si la aplicación de estrategias pedagógicas metacognitivas, contribuyeron en el desarrollo de la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis macroeconómico, al grupo experimental y si significó una

ganancia con respecto al grupo control, que en este caso representaría que aprendieron más que el otro grupo.

6. Se aplicó una prueba estadística t, para determinar la probabilidad que la diferencia encontrada es real o simplemente se atribuye a factores casuales.

El proceso del diseño descrito en los pasos 1 al 6 se representa así:

<b>Grupos aleatorios</b>	<b>Pretest</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Posttest</b>
(R) E	T <sub>1E</sub>	X	T <sub>2E</sub>
(R) C	T <sub>1C</sub>	-	T <sub>2C</sub>

DE = T<sub>2E</sub> - T<sub>1E</sub> (Diferencia de los puntajes medios del grupo experimental)

DC = T<sub>2C</sub> - T<sub>1C</sub> (Diferencia de los puntajes medios del grupo control)

Si DE > DC (Delta E mayor que delta C) la hipótesis resulta confirmada, siempre que lo corrobore una prueba estadística.

7. Finalmente, se efectuó el análisis de las comparaciones, en ambos grupos entre las mediciones antes y las respectivas mediciones después.

La validez interna del experimento se da mediante conformación aleatoria de los dos grupos que permite eliminar, al nivel del azar, las diferencias que pudieran existir entre sus sujetos componentes. Las mediciones antes y después en ambos grupos y sus comparaciones en cada uno de ellos permitieron constatar si hubo diferencias entre ellos, y si éstas fueran a favor del grupo experimental, entonces se podrá predecir que se deben a la acción de la variable independiente o tratamiento que sólo fue aplicado al grupo de experimentación.

## 3.2 PRUEBA DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA ECONOMÍA

### 3.2.1 VALIDACIÓN INSTRUMENTOS

La validez interna de un instrumento es el grado en que mide aquello que se quiere medir y es lo que permite, realizar las inferencias o interpretaciones de las puntuaciones que se

obtengan, al aplicar el test y establecer las relaciones con el constructo variable. Se tuvo en cuenta las diferentes formas de validez como: a) La validez de apariencia, que no se fundamenta sobre bases estadísticas, sino que depende de los juicios que realicen los jueces o expertos de los ítems a medir. b) la validez de contenido deben cubrir todos los dominios que se quieren medir, que son las características que se encuentran en los ítems. c) La validez de criterio permitió establecer si los puntajes obtenidos son válidos. d) Validez de constructo, para poderlo llevar a cabo se evaluó y probó la validez de cada ítem, es decir si permiten evaluar cada una de las predicciones que se pueden realizar sobre el constructo. Por lo tanto si son ciertas las predicciones que hacemos sobre la teoría, se estaría validando tanto el constructo, como el instrumento de validación.

El proceso de validación de la prueba (Ver Anexo 1) se realizó: a través de expertos en la temática, para establecer en qué grado el instrumento mide el dominio específico del contenido que se quiere alcanzar:

Claudia Natalia Riaño, economista, docente estadística y microeconomía. Facultad de Ciencias Empresariales Universidad de San Buenaventura sede Bogotá.

Rodolfo Gómez Economista, docente en estadística e investigación Facultad de Ciencias Empresariales Universidad de San buenaventura sede Bogotá.

Alfonso Duque Ingeniero Eléctrico, docente en matemáticas y circuitos, Facultad de Ingeniería Aeronáutica, Universidad de San buenaventura sede Bogotá.

Héctor Ricardo Pulido, psicólogo experto en análisis de psicometría, Ofician de Planeación, Universidad de San buenaventura sede Bogotá.

En octubre 16 de 2010 fue realizada la prueba piloto con el objeto de evaluar la comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico este test que estuvo constituido por 15 preguntas (Ver anexo2), fue aplicado a 20 estudiantes del curso de fundamentos de macroeconomía del III semestre de los días sábados diurno.

Teniendo en cuenta que el análisis económico se basa en gran medida, en modelos que son descriptores simplificadas de situaciones reales. Para los primeros cursos de

fundamentación de economía, para este caso de macroeconomía se requieren conocimientos básicos en matemáticas en cuanto a: concepto de función y tipos de funciones; nociones de variables y clases de variables; análisis de constantes numéricas o parámetros e interpretación de los mismos en intercepciones de sistemas de coordenadas, para determinar componentes de ecuaciones; concepto de pendientes algebraicas y geométricas; derivadas de primer orden y reglas de derivación; solución de ecuaciones simultaneas; análisis de datos en gráficos y tablas y análisis de probabilidad en el contexto problemas económicos. Por consiguiente, las escalas y subescalas del test estaban constituidas por:

#### Escala 1 Análisis numérico y variacional aplicado a la economía

Subescala 1. Comunicación o reconocimiento de lenguaje matemático y económico empleado en economía.

Subescala 2. Modelación y solución de problemas en el ámbito de análisis de equilibrios parciales y generales en economía.

Subescala 3. Solución de problemas, formulación y ejecución de procedimientos o algoritmos aplicados a modelos económicos.

Subescala 4: Solución de problemas en el componente de derivadas aplicadas a conceptos marginales en economía.

#### Escala 2 Análisis geométrico métrico aplicado a la economía

Subescala 1 Solución de problemas de pendientes geométricas aplicadas a la economía conceptos marginales.

Subescala 2 Solución de ecuaciones en modelos económicos a través de conceptos geométricos y gráficos.

Subescala 3. Interpretación de conceptos económicos a través de figuras geométricas.

#### Escala 3 Análisis aleatorio manejo de datos aplicados a la economía

Subescala 1 Análisis de probabilidad en el contexto problemas económicos.

Subescala 2 Análisis de datos en gráficos y tablas en el marco de la economía.

Posteriormente se le aplicó el indicador de validez Alfa de Cronbach: Ningún instrumento psicométrico puede considerarse de valor a menos que tenga una medida consistente y confiable.

$$\alpha \text{ de Cronbach} = \frac{n}{n-1} \left[ \frac{1 - \sum_1^n SD_i^2(\text{items})}{SD_t^2} \right] \quad (4.1)$$

n: Número de ítems.

$SD_i^2$ : Varianza de las calificaciones en el ítem

$SD_t^2$ : Varianza de las calificaciones totales de la prueba

$\alpha \text{ de Cronbach} \geq 0.90$

Excelente confiabilidad, requerido para toma de decisiones al nivel individual.

$\alpha \text{ de Cronbach} \geq 0.80$

Buena confiabilidad, requerido para toma de decisiones al nivel grupal.

$\alpha \text{ de Cronbach} \geq 0.60$  a  $0.7$ , adecuada confiabilidad, cuando se utiliza para el uso de calificadores de selección múltiple o para determinar si las calificaciones promedio de dos grupos de personas son significativamente diferentes (Aiken, 2003 p 89).

El análisis confiabilidad prueba piloto arrojó los siguientes resultados:

Tabla 1 Estadísticos de fiabilidad prueba piloto

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.491	.488	12

Fuente prueba piloto. Elaboración propia

Sin embargo, los resultados de esta prueba no fueron confiables debido a que el Alfa de Cronbach obtenido era muy bajo, por lo que se procedió a aumentar el número de ítems del mismo tipo a los aplicados en la encuesta piloto. Por esta razón, para mejorar el índice de

confiabilidad de la prueba, se utilizó la fórmula de Spearman Brown que es una expresión matemática que tiene el efecto de alargar la prueba incluyendo más ítems del mismo tipo general y su fórmula es:

$$m = \frac{r_d \cdot (1 - r_o)}{r_o \cdot (1 - r_d)} \quad (5.1)$$

$m$ : Factor por el cual se alarga la prueba

$r_d$ : Coeficiente de confiabilidad deseado

$r_o$ : Coeficiente de confiabilidad de la prueba inicial

$$m = \frac{0,7 \cdot (1 - 0,49)}{0,49 \cdot (1 - 0,7)} = 2,42 \quad (5,2)$$

Número de ítems = 2,42 \* 12 aprox. 29

Consecuentemente, la prueba pretest quedó con 29 ítems (Ver Anexo 3), para alcanzar un nivel de confiabilidad cercano a 0.70, que es bastante razonable como se explicó anteriormente.

### 3.2.2 VALIDACIÓN DE ÍTEMS

El análisis de ítems se realizó a fin de evaluar la utilidad de los mismos en la medición del desempeño en determinadas áreas del conocimiento y se efectuó a través de los siguientes procedimientos.

Índice de facilidad de ítems

$$p = \frac{\sum RC}{N} \quad (4.2)$$

$p$ : Índice de facilidad del ítem varía entre 0 y 1

$\sum RC$ : Total de estudiantes que respondió correctamente el ítem.

N: Número total de estudiantes que respondieron el ítem.

#### Índice de discriminación de ítems

Este procedimiento consiste en dividir a los examinados en tres grupos según las calificaciones de la prueba como un todo: un grupo superior formado por el 27%, que obtuvo las calificaciones más altas, un grupo inferior que obtuvo las calificaciones más bajas y el restante 46% incluido en un grupo intermedio. El índice de discriminación se calcula a partir de los resultados de los grupos inferior y superior.

$$D = \frac{U_p - l_p}{U} \quad (4.3)$$

$D$ : Índice de discriminación

$U_p$ : Cantidad de estudiantes en el grupo superior

$l_p$ : Cantidad de individuos en el grupo inferior

$U$ : grupo de personas en el grupo superior

### 3.3 PRUEBA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN MOTIVACIONAL AL ESTUDIO EADOM

Para la evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio se utiliza la prueba EDAOM (Ver Anexo 4), que fue diseñada para identificar las autovaloraciones de los estudiantes de educación media y superior sobre las estrategias de aprendizaje y orientaciones motivacionales hacia el estudio. Está compuesta por dos secciones de autorreporte que mide autovaloraciones del estudiante sobre: a) frecuencia con que utilizan una extensa variedad de estrategias de aprendizaje y orientaciones motivacionales hacia el estudio. b) facilidad o dificultad que se les presentan en los procesos de aprendizaje. c) Resultados que obtienen al aplicarlas. La parte de ejecución está compuesta: a) La comprensión de textos en dominios de conocimientos específicos. B) dominio de vocabulario y vocablos técnicos, requeridos por materiales de estudio y c) El nivel de ejecución logrado en estrategias de aprendizaje y autorregulación.

El instrumento de auto reporte está constituido por 91 ítems de tipo Licker que Evalúan:

1. Estilos de adquisición de información.

Selectivas, estrategias de procesamiento superficial de lo que se está aprendiendo.

Generativas, estrategias de procesamiento profundo de la información a ser adquirida.

2. Estilos de recuperación de información aprendida

Ante diferentes tareas académicas.

Durante los exámenes.

3. Estilos de procesamiento

Estilo convergente, reproducir información a ser aprendida.

Estilo divergente, crear producciones innovadoras y pensar críticamente sobre lo aprendido.

4. Estilos de autorregulación metacognitiva y metamotivacional constituidos por:

La persona

La tarea de aprendizaje

Materiales de aprendizaje

Este instrumento fue validado mediante la aplicación de 2995 estudiantes de instituciones educativas de México, y su consistencia interna es de 0.94 Alfa de Crombach. El estilo de redacción de los ítems maneja un español global, es decir no presenta modismos, expresiones ni dichos referentes al país de origen.

## 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN MOTIVACIONAL AL ESTUDIO DE LOS ESTUDIANTES PRUEBA EADOM

Como se explicó en el marco teórico se logra un aprendizaje metacognitivo cuando se tiene conocimiento acerca de la interrelación que hay entre: el conocimiento personal para llevar a cabo procesos de aprendizaje, la comprensión de los procesos que involucra realizar una tarea y las estrategias que se utilizan para abordar las tareas o resolución de problemas.

La prueba Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio EADOM, cumple con los enunciados anteriores. Esta prueba fue aplicada el 8 de febrero de 2011 a los estudiantes de III semestre diurno de La Facultad de Ciencias Empresariales, jornada diurna del ciclo básico de los programas de Administración de Empresas, Contaduría y Economía. Participaron 24 estudiantes que estuvieron presentes en la primera clase de inducción y exposición del plan de estudios de la asignatura fundamentos de macroeconomía. El procesamiento y digitación de las 91 variables se realizó a través de Excel, mediante funciones, contar si, permitieron realizar las diferentes agrupaciones por escalas y subescalas, para la confrontación de resultados contra los valores de referencia que debía tener cada escala. Los resultados fueron los siguientes:

En la escala adquisición de información, ante tareas que demandan alta atención y compromiso, juega un rol muy importante el nivel de la estructuración de conocimientos e ideas en el razonamiento y solución de problemas. Esta escala se subdivide en dos escalas selectiva y generativa. En la primera subescala se obtuvo un resultado de 64% (Ver tabla 2), lo que quiere decir de acuerdo al intervalo de interpretación de esta prueba (75%- 56%), (Ver Anexo 5), que se deben reforzar las estrategias de orientaciones motivacionales en cuanto a: adquirir un mayor vocabulario técnico, a ubicar el sentido de las palabras por su contexto, a localizar información rastreando oraciones y párrafos, comprender cuando un término reemplaza a otro, aprender los materiales de una forma comprensiva y no memorística, a evaluar estrategias de orientación y motivación al estudio.

En la segunda subescala generativa, de la escala generación de información, el valor obtenido fue de 79%, que corresponde a un resultado positivo en el intervalo de referencia para interpretar la prueba (100%-76%), es decir que los estudiantes presentan buenas aptitudes en cuanto a: que utiliza procedimientos heurísticos para una mayor comprensión de la tarea a abordar, puede traducir con sus propias palabras lo que quiere entender y relaciona conocimientos previos con nuevas informaciones.

Tabla 2 Estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio de los Estudiantes prueba EADOM

ESCALA	SUBESCALA	PORCENTAJE EDAOM	
ADQUISICION INFORMACION	Selectiva	64	
	Generativa	79	
ADQUISICION DE RECURSOS DE MEMORIA	Recuperación diversas tareas	64	
	Recuperación exámenes	64	
PROCESAMIENTO DE INFORMACION	Convergente	57	
	Divergente	57	
AUTOREGULACION	Dimensión persona	Eficacia percibida	57
		Contigencia interna	79
		Autonomía percibida	64
		Aprobación externa	36
	Dimensión tarea	Logro de metas	79
		Tarea en si	57
	Dimensión materiales	Materiales	64

Fuente: Encuesta EADOM aplicada curso III- diurno. Elaboración propia.

Para el caso de la escala adquisición de recursos de memoria se aplican dos subescalas correspondientes a la elaboración de tareas y presentación de exámenes. La primera subescala arroja un porcentaje de 64%, en un intervalo de referencia (75%- 56%), resultados que sugieren que se deben mejorar las estrategias para recodar procesos en la elaboración de tareas o solución de problemas para lo cual se hace importante: elaborar cuadros sinópticos o síntesis; realizar analogías de las palabras claves, detener la atención en subrayados o letras negritas o cursivas, cuando se esté estudiando un material; elaborar imágenes mentales para retener conceptos claves del objeto de estudio, releer y repetir pero privilegiando la

comprensión, para que no se recuerden sólo detalles y se olviden los aspectos importantes en la elaboración de tareas o solución de problemas.

En la segunda subescala de recuperación de información para presentación de exámenes el valor obtenido también es de 64%, que se encuentra en rango del intervalo ya mencionado; por lo tanto, es importante trazar estrategias que permitan: diseñar preguntas posibles que pueda contener el examen; saber aplicar lo aprendido en diferentes contextos; antes que privilegiar la memorización de información esta debe ser comprendida, procurar en lo posible aplicar un conocimiento de diferentes forma a como se aprendió y organizar con oportunidad el tiempo y los materiales para la presentación de exámenes.

La escala correspondiente a procesamiento de información se subdivide también dos subescalas escalas una convergente y otra divergente. En cuanto a la primera el valor obtenido es de 57%, lo que la ubica en un rango bajo de (0- 56%), lo que implica fallas significativas relativas a: describir con precisión lo estudiado, tienen problemas para asumir procesos complejos para resolver problemas; se les dificulta entender causas y efectos de una situación; también se presentan problemas para interpretar gráficas y tablas; no logran establecer semejanzas y diferencias entre modelos y teorías; se les dificulta la contextualización de las teorías en la realidad.

En lo relativo a la subescala divergente del procesamiento de información, el resultado de 56%, igualmente se ubica en el nivel del intervalo bajo, situación que demanda el mejoramiento de aspectos como: revisar otros puntos de vista a los trazados en el curso; estudiar puntos de vista de otros autores a los propuestos en un curso; crear mecanismos para plantear, criticar y refutar hipótesis; buscar varias alternativas y mecanismos para solucionar problemas; elaborar conclusiones creativas sobre lo que se aprendió; elaborar soluciones novedosas a los problemas vistos en clases.

La escala correspondiente autorregulación dimensión de a persona está soportada por cuatro subescalas a saber; eficacia percibida, contingencia interna, autonomía percibida, aprobación externa. En la eficacia percibida se obtuvo un 57%, por lo tanto esta subescala

también se ubica en rango bajo de puntuaciones EDAOM; por consiguiente esto implica, que a los estudiantes se les dificulta recordar lo estudiado hace tiempo, también presentan dificultades para concentrarse en el estudio, no saben administrar el tiempo para estudiar, no tienen alternativas creativas para aprender, por los nervios se les olvida lo complejo y solo recuerdan lo fácil, para los exámenes no dedican el tiempo suficiente para estudiar.

De otro modo, la subescala de contingencia interna presenta resultados positivos al ubicarse en un 79%, lo que significa que los estudiantes sienten seguridad cuando estudian mucho, y los resultados se observan a través de buenas calificaciones. Al igual, manifiestan que para estudiar dejan de lado sus problemas emocionales y que hacen lo posible por resolver problemas económicos para no abandonar los estudios; por el contrario en esta subescala los estudiantes afirman que no tienen buenos hábitos para estudiar.

En la subescala autonomía percibida el puntaje total 79 %, nuevamente se ubica en nivel en que tienen que reforzar estrategias, para realizar iniciativas creativas que lleven a los estudiantes más allá de lo aprendido. En esta sesión de preguntas los educandos reconocen que los logros dependen de la dedicación a las actividades académicas y que para ser competentes dependen de ellos mismos, aunque lo que aprenden muchas veces no le hayan utilidad.

La subescala de aprobación externa presenta el puntaje más bajo de esta prueba de 36%, este resultado implica que algunas de las acciones de los estudiantes son motivadas más por el reconocimiento externo que por la certeza del reconocimiento de sí mismo, por estas razones Ricoeur (2004) afirmaba que, “la imputabilidad, la capacidad de actuar se centra completamente en el otro como interrogador, inquisidor, acusador o juez, y la noción de responsabilidad es asumida por un sujeto de derecho, aunque disimula una obligación más amplia y compleja –que puede no tener límites –hacia el otro vulnerable y frágil” (pp. 115-118). Por estas circunstancias es importante promover en los procesos educativos acciones de reconocimiento y descubrimiento de las propias capacidades de los individuos y de formar personas reflexivas que reconocen su responsabilidad, disciernen la buena acción en la incertidumbre y deciden en conciencia sobre lo que está en su poder.

En la escala de auto regulación en la dimensión de la tarea se presentan tres subescalas la del logro de metas, la de la tarea en sí y la de manejo de materiales. En el primer componente el resultado de la prueba EADOM, asciende a 79%, ubicándose un nivel alto de la escala, que se interpreta como la realización de esfuerzos permanentes para logro de la metas. Así mismo, saben tomar medidas que propicien el buen desempeño académico y buscan mecanismos para ser más competentes. A pesar de lo anterior, la subescala de autorregulación en la tarea, el resultado de la encuesta presenta un nivel de desempeño bajo al ubicarse en 57%, esto implica que son pocas y a veces nulas, las estrategias de aprendizaje que su utilizan tanto para resolver tareas fáciles como complejas. También se pone de manifiesto que a los estudiantes les cuesta trabajo poner atención y por esto fallan al estudiar. Además les resulta complejo resolver problemas, donde hay que aplicar varios pasos o procesos a la vez. Tampoco saben organizar actividades de acuerdo a la complejidad de la tarea.

La última subescala de manejo de materiales de la escala de autorregulación, el resultado es de 64%, que implica que hay que reforzar estrategias para evaluar y seleccionar materiales para el aprendizaje, para explorar materiales complejos e identificar conceptos significativos, conocimientos para seleccionar porciones significativas de los textos para profundizar su comprensión, motivarlos a hacer preguntas sobre el nivel de complejidad de los materiales de estudio.

#### 4.2 ANÁLISIS RESULTADOS PRUEBA PILOTO

El gráfico número 3, muestra las frecuencias de los puntajes totales obtenidos en esta prueba y se observa como la mayoría se agrupa alrededor del puntaje medio, que para este caso fue de 6,9 sobre un total posible de 15 preguntas correctas, con una desviación estándar de 2,02 puntos y una moda de 5 que es la nota que más se repite, la mediana de 7 significa que una mitad de los evaluados están por encima de esta nota y otra mitad por debajo. El puntaje más alto obtenido en la prueba fue de 11 puntos y el más bajo de 4.

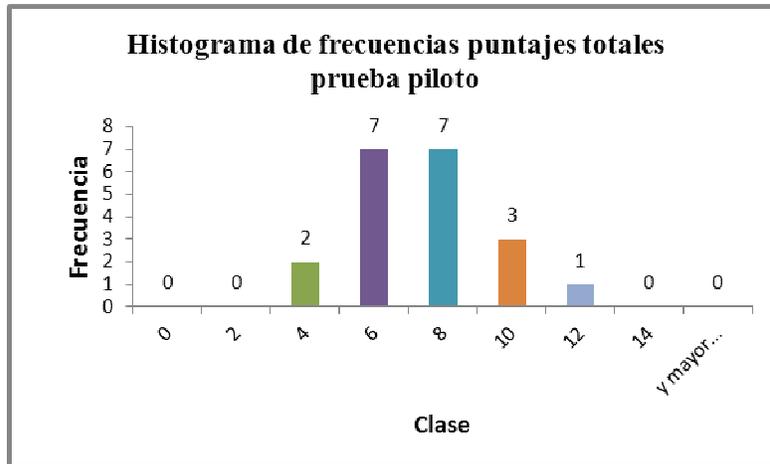


Gráfico 3 Histograma de frecuencias puntajes totales prueba piloto.  
Elaboración propia

Los resultados más bajos que se obtuvieron en esta prueba corresponden a la escala 1 análisis numérico variacional en lo correspondiente a las subescalas 1 y 2, modelación y solución de problemas aplicados a equilibrios en microeconomía y a la formulación y ejecución de procedimientos o algoritmos aplicados a la solución de problemas en microeconomía, que corresponden a los ítems 9,10, 11, y 12 ver gráfico 4.

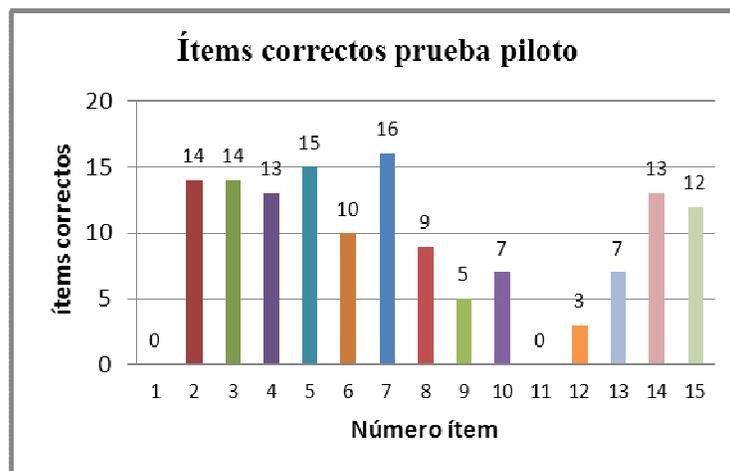


Gráfico 4 Ítems correctos prueba piloto.  
Elaboración propia

La pregunta 1 que trata sobre reconocimiento de lenguajes técnicos de matemáticas y economía tuvo un puntaje de 0, al igual que la pregunta 11 que trataba sobre la solución de

conceptos microeconómicos a través de figuras geométricas, preguntas que fueron eliminadas en la pruebas pretest y posttest ya que el mismo programa estadístico SPSS las elimina al no generar ningún tipo de resultados estadísticos.

### 4.3 ANÁLISIS PRUEBA PRETEST

Esta prueba se aplicó el 22 de febrero de 2011 a los estudiantes del curso fundamentos de macroeconomía del III semestre diurno de la Facultad de Ciencias Empresariales del ciclo básico de los programas de Administración de Empresas, Economía y Contaduría y la presentaron 26 estudiantes los resultados de la totalidad del curso se muestran en el siguiente numeral.

#### 4.3.1 PRUEBA PRETEST RESULTADOS GENERALES

Tabla 3 Estadísticos de fiabilidad prueba pretest

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,668	,678	29

Fuente prueba pretest. Elaboración propia

Una vez revisados el número de ítems al pasar de 15 a 29 y revisados los contenidos de algunas preguntas sugeridos por los jueces, el nivel de confiabilidad de esta prueba aumentó considerablemente al obtener Alfa de Cronbach de 0,67, que corresponde a un valor satisfactorio para este tipo de pruebas como se mencionó anteriormente. Por lo tanto los resultados de los test son válidos para realizar inferencias estadísticas sobre resultados de la evaluación de conocimientos matemáticos aplicados a la economía, para el curso en que se está desarrollando la investigación.

El análisis estadístico descriptivo de los resultados de la prueba pretest a nivel de los 26 estudiantes que presentaron la prueba; muestra un puntaje medio total de 15.2 puntos de un máximo total de 29. El puntaje que más se repitió fue 15,0. Un 50% de los estudiantes están

por debajo de 15,5 puntos y otros 50% por encima de esta nota, lo que evidencia que esta variable se distribuye normalmente. El puntaje total máximo fue de 22 y el mínimo de 8 con un rango de variabilidad de 14 puntos.

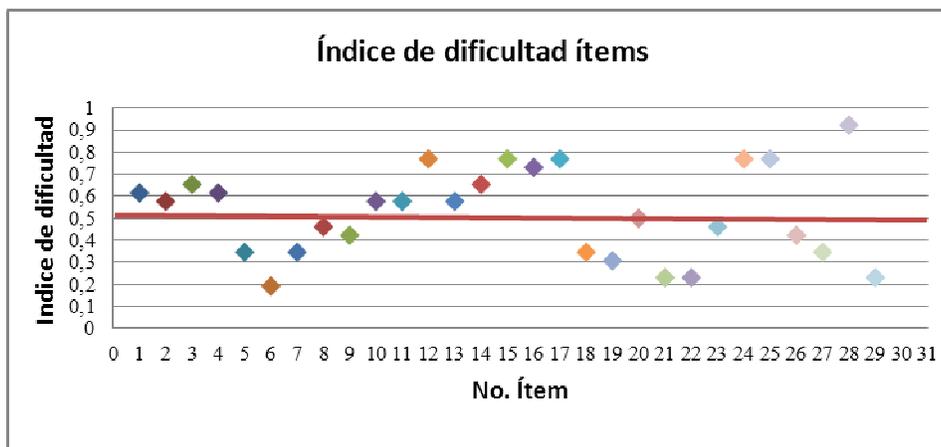


Gráfico 5. Índice de dificultad de ítems

Fuente prueba pretest. Elaboración propia

En la prueba pretest ver gráfico 5, se observa que los ítems correspondientes a la escala uno, análisis numérico variacional, en las subescalas; 1 modelación y solución de problemas aplicados a equilibrios en microeconomía y 2 y formulación y ejecución de procedimientos o algoritmos aplicados a la solución de problemas en microeconomía; que corresponden a las preguntas 5, 6, 7, 8, 9 y 10, presentar los índices más bajos de respuestas correctas. Ratificando y evidenciando las debilidades que tienen los estudiantes en estas áreas del conocimiento matemático aplicado análisis económico. Esta situación también corrobora los resultados que arrojan pruebas como Pisa, Timss y la prueba piloto.

También se muestran bajos resultados en el estudio de pendientes en conceptos marginales de economía que se traducen en los ítems 18 y 19, de la escala 2, análisis geométrico métrico aplicado a la economía. En el análisis de probabilidad en el contexto de variables de economía ítems 21, 22 y 23 los índices de respuestas correctas de igual forma es bajo. El ítem 28 de reconocimiento de lenguaje propio de la economía el índice respuestas correctas, lo mismo es deficiente.

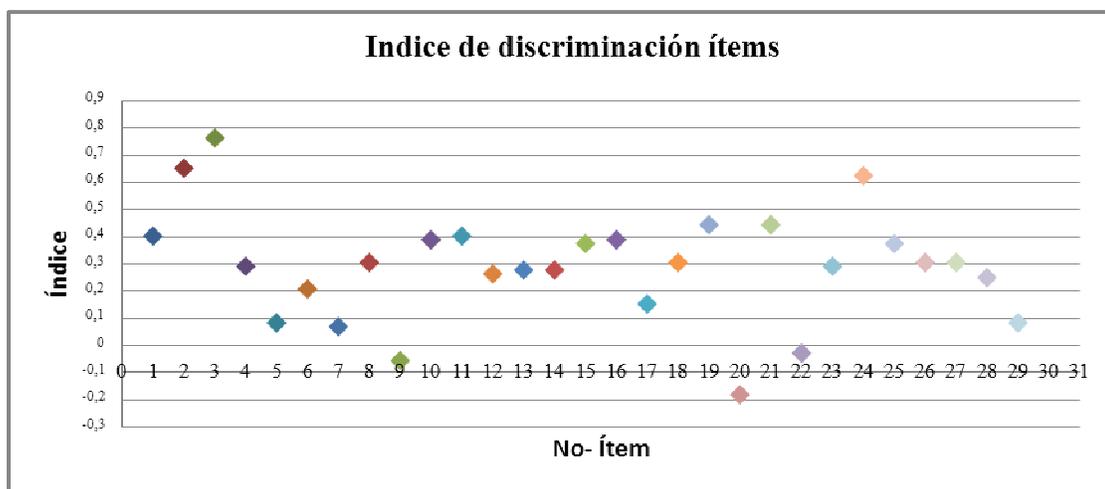


Gráfico 6. Índice de discriminación de ítems  
Fuente prueba pretest. Elaboración propia

El índice de discriminación de un ítem es la medida de eficacia para diferenciar entre quienes tienen altas y bajas calificaciones en una prueba, un índice de discriminación mayor a 0,3 es aceptable para un ítem. Se espera que este índice sea un número positivo y entre más alto mejor, si más estudiantes con puntuaciones altas lo contestan correctamente en comparación con menos estudiantes del grupo con puntuaciones bajas que contesten correctamente. En el pretest las preguntas 5, 6 y 7 (Ver gráfico 6), tienen un índice de discriminación inferior a 0,30 por que son preguntas muy difíciles y no discriminan. La pregunta 17 también presenta un índice de discriminación bajo debido que la pregunta era fácil y tampoco discrimina. Pero los casos de las preguntas 9, 20 y 22 que presentaron índices de discriminación negativos fueron preguntas que se replantearon en sus contenidos en la prueba postest para mejorar sus desempeños.

#### 4.3.2 PRUEBA PRETEST GRUPO DE CONTROL

El grupo de control obtuvo un puntaje total promedio en la prueba pretest de 13,23 puntos, la moda el puntaje que más se repitió fue de 13, y la mediana también de 13 indica que un 50% de notas están por debajo de este puntaje y otro 50 % por encima. El máximo puntaje obtenido en esta prueba fue de 18 puntos y el mínimo de 8, de un total posible de 29 preguntas

correctas. En esta prueba los valores tienden a ubicarse en valores promedios y no se obtienen resultados con tendencias sesgadas hacia puntajes altos. En la prueba pretest las 29 preguntas, estaban constituidas por 9 preguntas difíciles, 9 preguntas de dificultad mediana, 10 preguntas fáciles y una pregunta muy fácil ver anexo 6.

El valor  $t$  arrojado en la prueba pretest para el grupo de control es de 16,94 para doce grados de libertad y un nivel de confianza de 99, 99%, el intervalo de confianza para diferencia de medias se puede encontrar entre 13,5 y 17,5 con un nivel de significatividad del 5%, ver tabla 4.

Tabla 4 Prueba  $t$  pretest grupo de control

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Puntaje	15,879	12	,000	13,23077	11,4153	15,0462

Fuente prueba pretest. Elaboración propia

#### 4.3.3 PRUEBA PRETEST GRUPO DE EXPERIMENTACIÓN

En el grupo de experimentación la media del puntaje total obtenido en la prueba es de 17,1, el puntaje que más se repitió fue de 16 y la mediana de 17. El máximo puntaje corresponde a 22 puntos y el más bajo 9 puntos, este grupo presenta un sesgo hacia puntuaciones mayores al promedio debido a que este valor es mayor que la mediana y la moda.

El valor  $t$  observado en este grupo es de 17,28 con 12 grados de libertad y un nivel de confiabilidad de más del 99%, el intervalo de confianza para la diferencia de medias se puede encontrar entre 14,99 y 19,31 con un nivel de confianza de 95%, ver tabla siguiente.

Tabla 5 Prueba  $t$  pretest grupo de experimentación

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Puntaje	17,282	12	,000	17,15385	14,9912	19,3165

Fuente prueba pretest. Elaboración propia

#### 4.4 PRUEBA POSTEST

La prueba postest fue aplicada el día 31 de mayo del 2011 nuevamente a los 26 estudiantes de la asignatura Fundamentos de Macroeconomía III diurno de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad San Buenaventura sede Bogotá (Ver Anexo 7).

##### 4.4.1 PRUEBA POSTEST TOTAL GENERAL

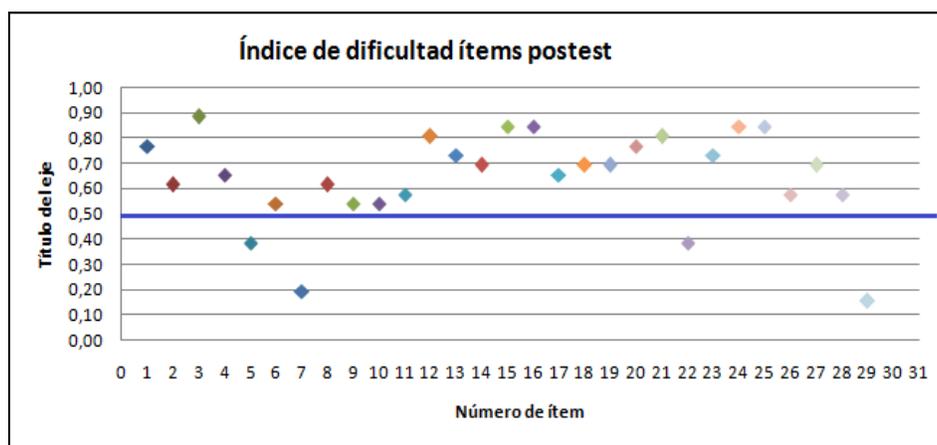


Gráfico 7. Índice de dificultad ítems postest

Fuente prueba pretest. Elaboración propia

Como efecto del mejor desempeño de los estudiantes, especialmente del grupo de experimentación al cual se le aplicaron las estrategias metacognitivas para comprensión del análisis matemático aplicado a la economía. En la prueba postest los índices de respuestas correctas aumentaron. Especialmente en las áreas de conocimiento de conceptos matemáticos aplicados a la economía como: constantes, solución de ecuaciones algebraicas, derivadas, pendientes geométricas, tendencia de las pendientes según tipo de función, concepto de pendiente como variación de una función, análisis de crecimiento o decrecimiento de funciones, probabilidad y medición de variaciones.

La pregunta 7 correspondiente a la solución de ecuaciones simultáneas en el análisis de equilibrio del modelo del gasto agregado en macroeconomía sigue presentado un nivel de dificultad alto debido a que son procesos de solución de problemas que requieren varios pasos para hallar su solución, son competencias que traen muy débiles los estudiantes desde su

formación básica y secundaria y es muy difícil superarlas en un semestre de estudio. La pregunta 29 también sigue presentando índices de dificultad altos para los estudiantes y corresponde a competencias de comunicación e interpretación de lenguajes específicos que deben ser dominados para comprensión y manejo de información económica.

Es importante destacar en la prueba postest el nivel de confiabilidad obtenido 0,78 de Alfa de Cronbach, es muy satisfactorio y por lo tanto es un indicativo de la alta consistencia del instrumento, para medir los objetivos de esta investigación.

Tabla 6 Estadísticos de fiabilidad  
prueba postest general

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,783	,779	29

Fuente: Prueba postest Elaboración propia

#### 4.4.2 PRUEBA POSTEST GRUPO DE CONTROL

En esta prueba el grupo de control obtuvo un puntaje promedio total de 15,5 logrando mejorar su desempeño en 2,3 puntos con relación a la prueba pretest. La nota que mas repite es 15 y mediana también es 15, lo cual indica que un 50 % de las notas se encuentra por encima de este valor y un 50 % por debajo. En esta ocasión las notas denotan un pequeño sesgo positivo porque hay un mayor número de frecuencias por encima de la nota promedio.

Del mismo modo, se destaca que en este grupo ningún estudiante resolvió la pregunta número 7 que es la más difícil y que ya se explicó en qué consistía. Además las preguntas 9, 10, 11 y 29 registraron un índice dificultad por debajo de 0,4 lo que indica que este grupo aún presenta dificultades en temas como derivadas en el ámbito de problemas económicos, identificación de patrones de comportamiento de variables económicas, manejo de lenguajes específicos de la economía aplicado en análisis de datos.

El valor t obtenido en este grupo es de 16,9 con 12 grados de libertad y el nivel de confianza de más del 99% ver tabla 7. Este valor se constituye en el referente para evaluar diferencias de medias entre el grupo de control y el grupo de experimentación.

Tabla 7 Prueba t para una muestra prueba postest grupo de control

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Puntaje	16,942	12	,000	15,53846	13,5401	17,5368

Fuente: Prueba postest Elaboración propia

#### 4.4.3 PRUEBA POSTEST GRUPO DE EXPERIMENTACIÓN

El puntaje promedio total del grupo de experimentación fue de 18,2 puntos, superando en 4,6 puntos la prueba pretest y con un mayor incremento que el del grupo de control. Lo cual nos confirma que las estrategias metacognitivas aplicadas en este grupo presentaron un impacto positivo, tal como se esperaba en el objetivo de esta investigación. En el numeral 5,6 se explicaran en detalle en consistieron estas estrategias. La nota máxima fue de 28 puntos lo que quiere decir que un estudiante logró resolver casi la totalidad de prueba de 29 puntos. La nota que más se repite es de 25 puntos y la mediana de 23 puntos. En este grupo 7 estudiantes lograron obtener puntajes por encima de 23 puntos lo que evidencia su buen desempeño.

También es importante destacar que la pregunta número 7 la más difícil de la prueba fue respondida por cuatro estudiantes de este grupo que fueron los únicos que la pudieron resolver. De igual manera la pregunta 29 que también presentaba un nivel de dificultad alto 3 estudiantes de este grupo lograron responder este ítem.

El valor t obtenido para la diferencia de medias de este grupo es de 18,23 con doce grados de libertad y una significatividad de más de 99% ver tabla anterior. Este será el valor que se tomará para comprobar para comprobar si existe un diferencia de medias significativas con relación al grupo de control.

Tabla 8 Prueba t para una muestra prueba postest grupo de experimentación

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Puntaje	18,236	12	,000	21,76923	19,1683	24,3702

Fuente: prueba postest: Elaboración propia

#### 4.5 DEMOSTRACIÓN HIPÓTESIS ANÁLISIS DIFERENCIAS DE MEDIAS GRUPOS DE EXPERIMENTACIÓN GRUPO DE CONTROL PRUEBA T

Existe una mayor diferencia entre las medias del pretest y el postest en el grupo de experimentación de 4,6, que en el grupo de control de 2,3, que era propósito que se quería comprobar en esta investigación lo cual se corroborará estadísticamente a través de la prueba t.

Tabla 9 Análisis de medias postest grupo de control y grupo de experimentación

Concepto	Puntaje medio grupo experimentación	Puntaje medio grupo control	diferencia entre grupos
Pretest	17,15	13,23	3,92
Postest	21,77	15,53	6,24
Diferencia entre test	4,62	2,3	

Fuente: Pruebas pretest y postest. Elaboración propia

La prueba t es una prueba estadística para averiguar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. La hipótesis de esta investigación  $H_1$  establece que una vez aplicadas las estrategias metacognitivas al grupo de experimentación la media entre dos los grupos difieren significativamente entre sí y la hipótesis nula  $H_0$  propone los dos grupos no difieren entre sí.

El valor t calculado se estima de la siguiente manera:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

t : Valor t calculado

$\bar{X}_1$  : Puntaje medio postest grupo de experimentación

$\bar{X}_2$  : Puntaje medio postest grupo de control  
 $S_1^2$  : Varianza postest grupo de experimentación

$S_2^2$ : Varianza postest grupo de control

$n_1$ : Tamaño grupo de experimentación

$n_2$ : Tamaño grupo de control

$$t = \frac{21,77 - 15,54}{\sqrt{\frac{12,53}{13} + \frac{10,94}{13}}} = 4,63$$

$$gl = (n_1 + n_2) - 2$$

$$gl = (13 + 13) - 2 = 24$$

El valor t tabular para 24 grados de libertad y una significatividad del 5% es de 1,711; por consiguiente:

El valor t calculado  $4,63 > 1,711$  valor t tabular, cae por fuera de la zona de aceptación de la hipótesis nula como se puede apreciar en el grafico 8, entonces se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significatividad del 5%. Es decir en la investigación se comprueba que las estrategias metacognitivas si presentaron un efecto positivo, que influyó en el mejoramiento del conocimiento matemático aplicado al análisis económico en el grupo de experimentación.

Distribución t análisis de confiabilidad diferencia análisis de medias

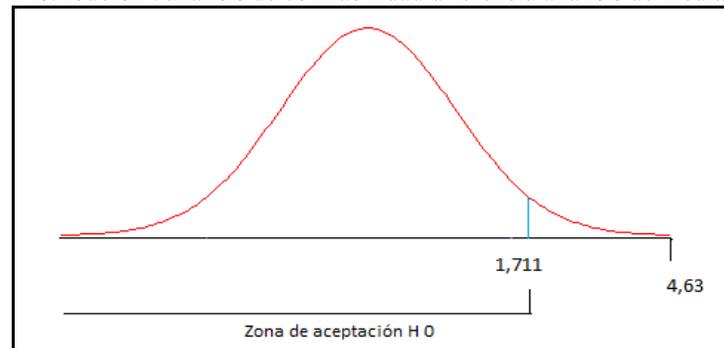


Gráfico 8. Resultados estadísticos prueba t.  
Elaboración propia

## 4.6 ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS

### 4.6.1 PORTAFOLIO

Una de las estrategias metacognitivas utilizadas en esta investigación fue el portafolio que es una colección de evidencias que no solamente resumen el trabajo académico de un estudiante, sino que explicitan las fases del aprendizaje individual. Además describen los procesos metacognitivos individuales y socio afectivos grupales; presentan juicios de evaluación acerca del desempeño integral; valoran el logro de objetivos y el desarrollo de competencias y establecen metas futuras de desarrollo personal y profesional del estudiante, también estas estrategias permiten una colección sistemática y organizada de evidencias del trabajo de un estudiante. (Paulson & Paulson & Meyer 1991 p.61).

Para el caso de las estrategias metacognitivas el portafolio constituye una herramienta didáctica muy valiosa porque permite guiar a los estudiantes en su actividad y en la percepción sus propios progresos, resaltar lo que un estudiante sabe de sí mismo y en relación al curso. Admite el uso de la evaluación continua para el proceso de aprendizaje. En este modelo se detectan los aprendizajes positivos, las situaciones problema, las estrategias utilizadas en la ejecución de tareas. Tiene un gran componente motivador y de estímulo para los estudiantes al tratarse de un trabajo continuado donde se van comprobando rápidamente los esfuerzos y resultados conseguidos, implica un alto nivel de autodisciplina y responsabilidad por parte estudiantes.

Es decir, el portafolio reúne una serie de características que permite el autocontrol de la tarea de lo personal y de las estrategias para organizar los procesos de estudio; así como también el autocontrol de la planificación, supervisión y evaluación de las tareas y los procesos cognitivos, que son premisas fundamentales del aprendizaje a través de la metacognición. Los portafolios armados por los estudiantes del grupo de experimentación presentaron los siguientes materiales:

- 1) Plan de estudios de la asignatura de fundamentos de macroeconomía de III semestre diurno que les permite hacer seguimiento de las actividades académicas resumen (Ver resumen anexo 8).
- 2) Análisis de los resultados de las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio de los estudiantes prueba Eadom.
- 3) Guías para el seguimiento de las estrategias metacognitivas para abordar las diferentes competencias, conocimientos y tareas ver anexos 9, 10, 11,12, 13, 14 y15.
- 4) Trabajos escritos de análisis de diferentes componentes del área de fundamentos de macroeconomía.
- 5) Parciales para llevar un autocontrol de las evaluaciones.
- 6) Talleres, para poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- 7) Mapas conceptuales para establecer relaciones y síntesis de los conceptos relacionados en las lecturas.
- 8) Didácticas para desarrollar estrategias de aprendizaje, consiste en una relación de estrategias didácticas que pueden utilizar los estudiantes en sus procesos de estudio (Ver anexos 17, 18, 19, 20, 21 y 22).
- 9) Pretest ver anexo 3, para evaluar la comprensión de los conceptos matemáticos aplicados al análisis económico y autoevaluar su rendimiento académico.
- 10) Postest ver anexo 7, para evaluar la comprensión de los conceptos matemáticos aplicados al análisis económico y autoevaluar su rendimiento académico.

La autoevaluación y autorregulación de procesos cognitivos de los estudiantes a través de uso de portafolios es un mecanismo que permitió obtener datos válidos y fiables acerca de una situación del proceso de aprendizaje con el objeto de informar y emitir juicios de valor con respecto a ella y estas valoraciones facultaron la toma de decisiones consecuentes en el orden de corregir y mejorar la situación evaluada a través de la información contenida sobre el desempeño de los estudiantes en los trabajos, talleres, parciales, exposiciones, pruebas diagnósticas, pruebas finales y guías didácticas.

Los informes contenidos y reunidos en los portafolios generaron una riqueza de datos útiles para comprender en toda su amplitud y profundidad los procesos de aprendizaje de los estudiantes y permitió la posibilidad de intervenir y perfeccionar su desenvolvimiento o

actuación. De igual forma, se detectaron los errores de aprendizaje en los momentos en que se produjeron, mediante la información contenida en el portafolio, lo cual surtió efectos para la aclaración de determinados conceptos o metodologías no entendidas, a través de tutorías que permitieron al estudiante seguir avanzando en su formación sin demoras por conceptos mal adquiridos o mal entendidos.

La utilización de portafolios facilitó la recolección de datos con rigor y sistematicidad lo cual contribuyó: a un análisis permanente de la información obtenida, a la formulación de conclusiones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, a establecer juicios de valor, no fundamentados únicamente en exámenes o pruebas, sino también en trabajos realizados por los estudiantes. Así mismo, la información contenida en los portafolios orientó el seguimiento personal de las actividades académicas de los estudiantes y les permitió interactuar con el docente a través de tutorías mediante información apropiada para tomar las decisiones oportunas y mejorar o perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El manejo de la información de los portafolios implica, que hay que realizar la evaluación a lo largo del proceso de formación del estudiante, de forma paralela y simultánea a la actividad de aprendizaje que se está llevando y no al final como se hace en los procesos de evaluación sumativa. Así mismo, le permite al docente tomar conciencia sobre omisiones en los procesos de enseñanza y corregirlos en su debida oportunidad mediante nuevas alternativas de metodologías, o aplicación de nuevos materiales didácticos que detecten y potencien las actividades en situaciones educativas que favorecen el aprendizaje de los estudiantes.

#### 4.6.2 Análisis guías estrategias metacognitivas

La guía didáctica es una bitácora que permite la comprensión de cómo se logran los conocimientos de acuerdo a unas metas establecidas, por consiguiente, es una práctica educativa en que el planteamiento pedagógico y didáctico están centrados en reconocer el camino que recorre el estudiante para acceder al conocimiento detectando lo positivo y negativo del mismo, las dificultades y posibilidades de cada uno y así poder regular el proceso cognitivo y lograr los objetivos pretendidos. Desde esta concepción se hace necesario

incorporar la evaluación al proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la valoración de los objetivos de aprendizaje, de las metodologías empleadas y los materiales didácticos empleados.

Al utilizar la guías didácticas en esta investigación implicó un mayor compromiso en el proceso evaluativo del estudiante de manera que adquiriera un mayor protagonismo en su proceso formativo y mayor compromiso del docente para evaluar sus prácticas educativas y ajustarlas en el momento que no operaran oportunamente. Era importante evaluar los procesos de aprendizaje y los procesos de enseñanza pues un fallo en estos deriva en consecuencias directas sobre los primeros, esta regulación constante permite dar pautas para ajustar los modelos de enseñanza a la forma de aprender de los estudiantes. Lo cual contribuye a mejorar los métodos de enseñanza y las prácticas en el aula.

Las guías didácticas diseñadas permitieron realizar el seguimiento de los procesos de enseñanza la enseñanza a través de la evaluación de los contenidos de las unidades temáticas mediante los logros obtenidos de la aplicación de estrategias didácticas y de los resultados de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes en cada una de ellas. Esta información se vio reflejada en la prueba postest que se realizó a los estudiantes, que participaron en el grupo de experimentación en esta investigación. Evaluar si el proceso de enseñanza es adecuado o no, según los procesos de aprendizaje de los estudiantes detectados mediante el seguimiento de las guías didácticas que se diseñaron en esta investigación para tal fin (Ver anexos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16), es un camino indirecto pero muy significativo para valorar si la actuación del docente está en correspondencia con las demandas de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Por ello se hace necesario evaluar a través de guías didácticas el alcance de los objetivos de conocimiento, de las diferentes unidades temáticas.

Las guías didácticas diseñadas para el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes en el curso de fundamentos de macroeconomía, cuya teoría está fundamentada en la modelización principios económicos a través de procesos matemáticos (ver anexo 8), presentan los siguientes componentes:

Objetivos que constituyen las finalidades o conocimientos que se pretenden alcanzar en cada unidad, su formulación expresa las metas que el estudiante debe alcanzar en relación a la temática tratada.

Los contenidos o temas es el conjunto de conocimientos a los cuales se debe acceder en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el desarrollo de estos se alcanzan los objetivos propuestos.

Competencias o habilidades que debe lograr el estudiante en sus procesos de aprendizaje, la competencia implica un saber hacer pero en un contexto específico y real, es utilizar adecuada y pertinentemente conocimientos, capacidades y talentos en diferentes contextos, sobre todo es lograr que los estudiantes se conviertan en seres autónomos, capaces de aplicar lo que han aprendido en el ámbito donde se desenvuelven.

La metodología es camino por el cual se debe llegar al cumplimiento del aprendizaje propuesto en los objetivos. La selección de metodologías debe ser idónea ya que estas determinan las actividades que el alumno debe realizar para alcanzar el aprendizaje para el logro de los objetivos.

Los recursos didácticos son los medios y materiales necesarios para desarrollar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

El seguimiento de las guías didácticas por parte de los estudiantes les permitió afianzar los procesos metacognitivos de autoconocimiento y autocontrol de los procesos cognitivos, al realizar una evaluación permanente de los objetivos de aprendizaje que debían alcanzar, de las metodologías que deberían emplear para el logro de los objetivos y de los materiales que debían utilizar en proceso de aprendizaje, permitiendo este proceso la generación de habilidades y competencias de tipo cognitivas, traducidas en el desempeño para la elaboración de trabajos, talleres, solución de problemas, elaboración y análisis de modelos en campo de la macroeconomía y en las pruebas de conocimientos presentadas a través del desarrollo de este curso. Toda esta información estuvo disponible en todo momento en el portafolio de cada estudiante del grupo de experimentación.

Cada guía didáctica tenía un anexo (Ver anexo 15) para realizar el seguimiento de las estrategias utilizadas por estudiantes para su autorregulación de su proceso cognitivo y que les permitía identificar afectos, motivos y comportamientos orientados hacia el logro de metas;

establecer secuencias de decisiones para asignar y distribuir adecuadamente los recursos cognitivos, esfuerzo, atención y tiempo, entre los diferentes aspectos de una o de varias tareas; predecir las limitaciones en su capacidad del sistema de control; ser consciente de su repertorio de rutinas heurísticas y su campo apropiado de utilidad; identificar y caracterizar el problema para enfrentar los conocimientos objeto de estudio; planificar y organizar temporalmente las estrategias apropiadas en la apropiación de los objetivos de cada unidad temática del curso de fundamentos de macroeconomía; ir controlando y supervisando la eficacia de las rutinas empleadas; evaluar esas operaciones frente a un posible éxito o fracaso con el fin de dar por terminadas las actividades cuando fuera necesario.

La información sobre las estrategias metacognitivas utilizadas se convirtió una fuente valiosa para determinar las capacidades de los estudiantes para valorar sus propias aptitudes y limitaciones con respecto a las demandas cognitivas de una tarea específica; la capacidad de controlar y evaluar el propio desempeño de la tarea. En este estudio se comprobó a través de prueba postest que la evolución de la comprensión de las matemáticas aplicadas en el análisis económico fue más positiva en los estudiantes del grupo de experimentación que planificaron las estrategias que consideran más adecuadas para alcanzar las metas deseadas de los objetivos establecidos en las diferentes unidades temáticas del curso de fundamentos de macroeconomía. Partiendo del conocimiento que poseen acerca de sus propios recursos para aprender, acerca de las demandas de las actividades planteadas en esta materia y de la efectividad de las estrategias empleadas, se dieron cuenta de cuándo no están aprendiendo y buscaron alternativas para superar las dificultades detectadas y evaluaban permanentemente los resultados de sus esfuerzos, mediante la información de su desempeño académico contenida en sus portafolios. Los estudiantes del grupo de control que no planificaron y evaluaron su propio aprendizaje para tratar de ajustarlo a las demandas de la tarea y conseguir, así, un rendimiento más satisfactorio, presentaron resultados más bajos en el postest de conocimientos de la comprensión de las matemáticas aplicadas al análisis económico, como explicó y demostró en el capítulo anterior.

Del análisis de los resultados las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes del grupo de experimentación se obtienen los siguientes resultados, están expresadas en las propias palabras de los estudiantes:

En la planeación y seguimiento de sus procesos cognitivos, las estrategias para recordar las más utilizadas son:

- Asociación conceptos con la realidad
- Estudiar los apuntes vistos en clase
- Anotar formulas
- Hacer ejercicios de repaso
- Relacionar temas con problemas
  
- Relacionar las formulas con los temas de los ejercicios
- Identificar las palabras más importantes del tema
- Realizar ejercicios similares a los vistos en clases
- Memorizar las fórmulas básicas
- Repasar el tema el día anterior al examen
- Busca razón de ser de las cosas
- Leer un párrafo tres veces
- Abordar temas principales
- Resumir la lectura en las partes más importantes

En la planeación y seguimiento de sus procesos, las estrategias para entender las más utilizadas son:

- Ampliar el conocimiento recibido en clase
- Colocar atención en clase
- Tomar apuntes
- Hacer ejercicios de repaso
- Participar en clase
- Preguntar a los profesores del área
- Realizar fichas bibliográficas
- Repasar y repetir lo visto en clase
- Lograr una buena concentración
- Resolver problemas en grupo
- Buscar compañeros que les aclaren dudas
- Hacer ejercicios planteados en clases y comparar respuestas
- Hacer ejercicios de autoevaluación
- Darle lógica matemática a todo lo que se hace

La evaluación de las estrategias para recordar les permitió identificar las siguientes dificultades cognitivas y conceptuales para entender:

No tomar muchos apuntes en clase  
Distraerse en clase  
No tener mucho interés en el tema  
Demanda agregada oferta agregada  
Desplazamientos de las curvas  
Determinantes del consumo  
Concepto de derivadas  
Solución de problemas  
Se dificulta entender las relaciones entre un modelo económico y otro.  
No se entendieron los conceptos en conjunto  
No leer bien

La evaluación de las estrategias para entender les permitió identificar las debilidades que se presentan para asimilar conocimientos relacionados con:

Fórmulas  
Variables que se desplazan en las curvas  
Conceptos de función y variación y su aplicación al análisis económico.  
Falta de estudio  
Poca atención en los ejercicios

Los anteriores elementos identificados en la guías de estrategias metacognitivas y utilizadas por los estudiantes del grupo de experimentación, diseñadas para llevar el control de la autorregulación de los alumnos en los procesos metacognitivos les permitió reconocer: el alcance de los objetivos que requerían alcanzar en la asignatura, la elección de estrategias para conseguirlo, la auto observación de la ejecución para comprobar si las estrategias que propusieron según el listado anterior eran las adecuadas. Estas circunstancias en de la utilización de las guías con estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes del grupo de experimentación evidencian una correlación significativa y positiva entre el funcionamiento metacognitivo y los niveles de comprensión, lo que implica que a mayor nivel de funcionamiento metacognitivo, mayor nivel de comprensión de las matemáticas aplicadas al análisis económico, que fue demostrado a través de los prueba postest en los grupos de experimentación y de control de esta investigación.

Los resultados de la evaluación de los portafolios de los estudiantes y la evaluación y autoevaluación de los estudiantes contenidas en guías de estrategias metacognitivas, permitieron realizar el seguimiento al desarrollo de las guías temáticas y de los procedimientos metodológicos empleados para determinar cuales tuvieron éxito y cuáles no. Al obtener estos

datos claros y precisos se tienen elementos para hacer propuestas de modificaciones y correcciones en las metodologías de enseñanza.

#### 4.6.3 TRIANGULACIÓN RESULTADOS PRUEBAS

La triangulación de la información (Ver anexo 16) entre las pruebas: a) TIMSS y PISA de tipo cuantitativo, b) la prueba EADOM, análisis de las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio de los estudiantes de carácter cualitativo y c) la prueba pretest, diagnóstico de la comprensión de los conocimientos matemáticos aplicados a la economía, también de tipo cuantitativo; todas estas validadas y confiables para tomar decisiones; permite comprender los resultados de estas desde distintas perspectivas para la focalización y análisis del problema objeto de este estudio. La triangulación de las informaciones de estas pruebas da lugar a la determinación de la intersección de los elementos comunes en cada una de estas, lo cual contribuye a enriquecer las conclusiones en esta investigación. Así mismo, la triangulación de los resultados de las pruebas aumenta la atención hacia el problema de estudio que es la comprensión de las matemáticas aplicadas al análisis económico. El propósito de esta validación concurrente es acertar si los resultados de medir el mismo concepto por diferentes métodos y fuentes son equivalentes. Al reunir, seleccionar, focalizar, relacionar e interpretar organizadamente la información de las distintas pruebas da mayor precisión al análisis y a las conclusiones de esta investigación.

Del análisis de la información recurrente en la triangulación de los datos de las pruebas mencionadas anteriormente surgieron o emergieron unas categorías de análisis, entre las cuales una se posiciona en una situación central debido a su recurrencia en las diferentes pruebas y es la dificultad que tienen los estudiantes para resolver problemas y desarrollar modelos en un contexto real y como resultado de esto se originan las dificultades que tienen los estudiantes para comprensión y aplicación de las matemáticas en el análisis económico.

Esta categoría es afectada por unas condiciones causales que dan origen a otras categorías que ayudan explicar el comportamiento de categoría central y son las siguientes:

Categoría 1: Los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas de tipo económico en que tienen que aplicar diferentes operaciones y procedimientos matemáticos.

Categoría 2: Los estudiantes tienen limitaciones para entender la realidad a través de modelos matemáticos y económicos.

Categoría 3: Los alumnos no manejan estrategias, metodologías o procedimientos algorítmicos para resolver y desarrollar problemas.

Categoría 4: Se presentan limitaciones para interpretar problemas en contextos verbales, gráficos y simbólicos.

Categoría 5: Dificultades para determinar e interpretar causas y efectos en una situación problemática y de modelización.

Categoría 6: No interpretan información para establecer variables y relaciones entre estas para el establecimiento de hipótesis que contribuyan a solucionar problemas o a desarrollar modelos.

El análisis de las condiciones de estas categorías daría lugar al planteamiento de preguntas que circunscriben el contexto de estas categorías que serían: ¿Qué tipo de currículos y procesos de enseñanza se están dando en el proceso educativo colombiano, en el campo de las matemáticas que no propician la comprensión y aplicación de las matemáticas en contextos reales y otras disciplinas?, ¿Porque los estudiantes le dan prioridad a la mecanización y memorización de los conceptos y metodologías matemáticas antes que a su comprensión y contextualización?

De la interpretación de las categorías enunciadas anteriormente surgen una serie de estrategias en este caso de tipo metacognitivo que contribuyen o aportan soluciones a las condiciones que generadas en las anteriores categorías.

Estrategia 1: Afianzar la experiencia de los estudiantes para generar repertorios de metodologías y procesos algorítmicos para solucionar problemas matemáticos en contextos económicos.

Estrategia 2: Propiciar la enseñanza y comprensión de conceptos de teorías matemáticas y económicas ancladas a través de ejemplos en contextos reales.

Estrategia 3: Reforzar los procesos metacognitivos para manejar y evaluar procesos metodológicos y algorítmicos en la solución y desarrollo de problemas (Ver anexo 21).

Estrategia 4: Utilizar estrategias de tipo heurístico como diagramas y esquemas (Ver anexos 17, 18, 19, 20, 21 y 22), que les permita a los estudiantes observar y manipular con mayor precisión, variables, patrones de comportamiento, predicciones sobre el tipo de relaciones existentes entre las variables. Igualmente se debe propiciar la adquisición y práctica de lenguaje simbólico mediante el desarrollo y análisis de fórmulas y ecuaciones a través de aplicaciones de Excel y Word.

Estrategia 5: En este caso también es importante la utilización de estrategias metacognitivas de tipo heurístico, como diagramas de causa efecto (Ver anexo 22), que permitan la visualización de las causas efectos que determinan un problema y facilitar el análisis de estas para solución de un problema.

Estrategia 6: La modelación de una realidad en el contexto de un problema implica el planteamiento de una hipótesis (Ver anexo 20) que permita simplificar la situación y seleccionar una manera de representarla mentalmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella. Esto implica buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o establecer la viabilidad de la solución. Así mismo, esto también permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, para establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad y hacer predicciones mediante estos, lo que implica la utilización de procedimientos numéricos, para obtener resultados y verificar qué tan razonable son éstos respecto a las condiciones iniciales.

La triangulación de los resultados de las pruebas permitió el surgimiento de categorías que contribuyeron a orientar el análisis de las conclusiones.

## CONCLUSIONES

La prueba Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio EADOM permitió identificar que es importante reforzar estrategias pedagógicas para que los estudiantes puedan adquirir un mayor vocabulario técnico, a ubicar el sentido de las palabras por su contexto, a localizar información rastreando oraciones y párrafos, a comprender cuando un término reemplaza a otro, a aprender los materiales de una forma comprensiva y no memorística y mecanizada, a evaluar estrategias de orientación y motivación al estudio.

Con los resultados de la prueba anterior también se determinó que es necesario fomentar en los estudiantes la utilización de estrategias pedagógicas para: diseñar preguntas posibles que pueda contener un examen; saber aplicar lo aprendido en diferentes contextos; comprender conceptos y teorías en contextos reales, procurar en lo posible aplicar un conocimiento de diferentes forma a como se aprendió y a organizar con oportunidad el tiempo, los materiales para la presentación de exámenes y realización de tareas y actividades académicas.

La aplicación de las pruebas pretest y post para la evaluación de la comprensión de los conceptos matemáticos aplicados a la economía, también permitió detectar que a los estudiantes se les dificultan entender causas y efectos de una situación; también presentan problemas para interpretar gráficas y tablas; no logran establecer semejanzas y diferencias entre modelos y teorías; se les imposibilita la contextualización de las teorías en la realidad. Para el manejo de esta situación fue necesario reforzar estrategias pedagógicas como la elaboración de; mapas conceptuales, diagramas UV, análisis causas efectos, mentefactos, paralelográficos y otra serie herramientas heurísticas que les permitió mejorar los procesos cognitivos para una mejor comprensión de las matemáticas aplicadas a la economía.

Aprender a resolver problemas en contextos matemáticos y no matemáticos, como la economía, implica operaciones metacognitivas de afianzar la percepción y atención en entender representaciones que permitan descifrar símbolos, identificar variables, relaciones entre las partes, explorar cambios que puedan suceder de la manipulación de las variables y los efectos del cambio y lo que pueden representar en ámbitos reales. Esto requiere el diseño

estrategias pedagógicas de enseñanza para fortalecer las habilidades de atención, visualización, modelación de representaciones estáticas y dinámicas y para el entendimiento de relaciones de tipo funcional, estadísticas y geométricas, imaginándose la representación de estas.

Cuando los estudiantes aprenden las matemáticas de una manera mecanizada y sistemática, sin contextualizarla en una realidad y sin preguntarse la utilidad de las mismas; se les va a dificultar la aplicación de las matemáticas en campos que no son específicos de esta ciencia. Por esto es importante que en el proceso de adquisición de conocimientos en matemáticas el estudiante pueda conocer la utilización de estas en diferentes disciplinas y en la realidad cotidiana.

Para la comprensión de las matemáticas y la utilización en diferentes campos del conocimiento, como la economía es importante: desarrollar habilidades en los estudiantes para observar patrones y generalizar a través de ellos; observar y afianzar procedimientos o algoritmos realizados para resolver problemas y de acuerdo a estos extraer nuevas ideas y técnicas y así configurar un repertorio amplio de métodos para solucionar diferentes tipos de problemas y modelos, que puede ser utilizado en situaciones futuras que presenten condiciones similares. Los estudiantes deben conocer los mecanismos cognitivos para traer a la conciencia los conocimientos previos comprendidos y emplearlos en situaciones problemáticas, esto se puede llevar a cabo mediante la práctica recurrente y el empleo de metodologías y procesos algorítmicos matemáticos que permitan reconocer y expresar una situación dada, como en el caso de un modelo económico.

Los problemas necesitan de diagramas para entenderlos, por lo cual se debe generar esta habilidad en los estudiantes para que adquieran la experiencia de hacer representaciones que les permitan entender el contexto de la situación del problema, identificar las variables y relaciones que existan entre estas y decidir cómo operarlas para llegar a la solución del problema.

Los estudiantes deben adquirir gran experiencia en representaciones gráficas y tener muy desarrolladas las competencias lectoras para leer y entender los problemas. Esto les

permite establecer que método deben emplear para resolver un problema y en que orden. De igual forma estas habilidades generan procesos cognitivos para identificar las variables y la relación entre variables, para aplicar en forma apropiada las operaciones y el orden en que debe realizarlas, y determinar cuándo utilizar métodos matemáticos, estadísticos o geométricos.

Para reconocer las estructuras, diferencias y similitudes detrás de una representación gráfica o expresión verbal se deben afianzar didácticas heurísticas que permitan identificar variables, emparejar representaciones, transformar objetos, aplicar simulaciones lo que implica razonamientos analógicos y técnicas de razonamiento para hacer generalizaciones y abstracciones. Lo que faculta a los estudiantes para entender que no deben realizar procedimientos sin comprender lo que están haciendo y sin establecer cuál es su utilidad y su aplicación en la realidad.

En la solución de problemas un diagrama mental (Ver anexo 17), ayuda a ver la situación problemática, a reconocer las relaciones para la representación gráfica y a reconocer el orden de las operaciones y los métodos a utilizar para realizar los cálculos correspondientes, de acuerdo al contexto del problema y a las metodologías o algoritmos a emplear en la solución de la situación problemática. La imagen mental grafica la situación matemática entendiendo las relaciones y su representación algebraica mediante el parafraseo de las palabras del problema y hace más claro el significado que puede esconder la comprensión del problema. Imaginar la situación problemática y escoger de acuerdo a representaciones gráficas, numéricas, algebraicas y diagramas cuál de ellas puede manipular mejor la solución del problema contribuye a resolver más rápidamente el problema.

El aprendizaje mecánico y memorístico de las matemáticas, sin comprensión puede esconder la solución de los problemas en casos como la economía, porque dificulta la aplicación de algoritmos y conceptos matemáticos donde la situación matemática requiere más de una estructura de conocimientos matemáticos para comprender su contexto y la aplicación con sentido de procedimientos.

Para manejar modelos en economía, es importante establecer el propósito del modelo, las generalizaciones que se quieren realizar desde esta experiencia, para lo cual es necesario realizar analogías entre las variables del modelo y la realidad que se quiere interpretar. Igualmente se deben establecer las relaciones de estas variables a través de la observación del comportamiento de estas en los contextos reales, para sí mismo realizar simulaciones que permitan entender los cambios y las predicciones que se puedan realizar a través de la interpretación de estos modelos.

La elaboración de modelos económicos también implican abstracciones de las situaciones que se tienen que modelar a través de razonamiento matemático, debido a que se tiene que argumentar la forma de la función y los gráficos que representan la situación modelada. Para esto se requiere la construcción de sentido y reconocimiento de los conceptos en nuevos contextos para generar nuevas ideas y para construir nuevos conceptos. Para esto se debe lograr que los estudiantes entiendan los conceptos como una construcción permanente, que se integran a unos conocimientos previos, realizando generalizaciones inductivas mediante ejemplos y abstracciones en los procesos de solución de problemas, que deben estar soportadas en conocimientos matemáticos bien fundamentados y que además permitan relacionarlos con situaciones reales.

Cuando se hace más énfasis en lo factual de las matemáticas, que en la imaginación en el razonamiento matemático, se hace muy difícil manejar situaciones que implican la proposición de una hipótesis para solucionar una situación problemática. Soportar el razonamiento abstracto y la elaboración de hipótesis es una práctica importante que se debe desarrollar en los procesos enseñanza para afianzar el análisis matemático y económico en el desarrollo de modelos.

Expresar situaciones reales en representaciones matemáticas convencionales, requiere de habilidades de manipulación y exploración, es decir los estudiantes tienen que construir una ecuación o función o diagrama que represente las variables que implique resolver la ecuación o contestar las preguntas sobre la situación modelada. El énfasis en la modelación es la identificación de variables y su traducción a través de representaciones. El ciclo de la

modelación incluye la representación de una situación real a través de símbolos matemáticos y luego se debe utilizar estos símbolos para conectar el modelo con la situación real. De la misma forma esto permite realizar simulaciones de las variables en el modelo y observar que transformaciones suceden en modelo y contextualizarlas con la realidad.

Un modelo es una representación abstracta de la realidad, que permite observarla desde diferentes ángulos de acuerdo a las simulaciones que se realicen con la información de las variables del modelo. Entender las relaciones entre variables y su representación gráfica puede proveer nuevos puntos de vista en estas relaciones.

El conocimiento profundo del concepto de funciones, tipos de funciones y sus propiedades, son una base importante para realizar modelos en diferentes contextos de la realidad. Las aplicaciones de funciones en hojas de cálculo como Excel y la elaboración de un repertorio amplio de funciones, pueden facilitar este proceso. Las personas que son buenas en matemáticas y conocen mucho acerca de funciones son buenas para desarrollar modelos.

La modelación tiene que ser utilizada y desarrollada a través del tiempo para afianzar la experiencia y los puntos focales de este conocimiento en los estudiantes. La modelación es una clase de solución de problemas en que las situaciones son presentadas en formas matemáticas. Cuando los modelos tienen un propósito los estudiantes entienden y operan mejor el modelo. El ejercicio de la modelación desarrollada a través del tiempo y de la experiencia de múltiples situaciones, facilitan las interpretaciones que pueden ser utilizadas a situaciones específicas como el análisis económico.

La aplicación de procedimientos sin entender, el hecho de no interpretar símbolos u otros tipos de representaciones visuales y malas experiencias en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, generan desmotivación en los estudiantes para asumir estudios que tengan relación con este tipo de conocimientos, como es el caso de la economía y además deserción en los diferentes niveles de la educación y especialmente el nivel de la educación superior, donde la deserción al finalizar carreras como ingenierías y arquitectura alcanzan niveles del 55,6% y economía del 52,5%, Boletín informativo educación superior, (Ministerio de Educación, 2010). Según este Ministerio prevenir la deserción es mejorar la calidad de la

educación, es brindar a los estudiantes oportunidades para superar dificultades académicas y crear estrategias para motivar la continuidad de su aprendizaje. Razón de más para emprender, de manera incansable, una serie de acciones encaminadas a combatir la deserción estudiantil.

La propuesta de esta investigación sobre la aplicación de estrategias metacognitivas para la comprensión de las matemáticas en el análisis económico permitió evidenciar que estas tienen efectos positivos en el desempeño académico de los estudiantes, medidos a través de los resultados de las pruebas pretest y postest. Estas estrategias de enseñanza y aprendizaje evitaron, que una gran cantidad de estudiantes no hubieran pasado el curso de fundamentos de macroeconomía por debilidades en sus procesos de aprendizaje en conceptos y metodologías matemáticas aplicadas a la economía. Además porque ellos generalmente no planifican las estrategias más adecuadas para alcanzar las metas aprendizaje, partiendo del conocimiento que poseen acerca de: sus propios recursos para aprender, de las demandas de las tareas y de la efectividad de las estrategias utilizadas.

Por estas razones, los resultados de esta investigación pueden constituirse en la base de un proyecto educativo orientado a establecer estrategias metacognitivas para el aprendizaje que contribuyan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que estimule su motivación para permanecer en el sistema educativo, evitando las altas tasas de deserción estudiantil por desempeños académicos negativos, en los niveles de educación superior en las disciplinas que tienen que ver con conocimientos matemáticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiken R. Lewis. (2003). Tests psicológicos y evaluación. México, Pearson Educación, 2003.
- Antonijevick, N & Chadwick (1982). Estrategias cognitivas y metacognitivas. Revista de tecnología educativa, 7, Págs.307-321
- Banco Mundial (2008). La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política. Unidad de Gestión del Sector de Desarrollo Humano Oficina Regional de América Latina y el Caribe, Pág. 58.
- Barro, R. J. (2001). “Human capital and growth”. American Economic Review, Papers and Proceedings. 91(2): Págs. 12–17.
- Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid: Síntesis Psicología.
- Bravo, M (2005). En Educación, Aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica.
- Brown, A.L. (1977). Development, schooling and the acquisition of knowledge about knowledge. En R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montague (Eds.). Schooling and the acquisition of knowledge. Hillsdale. N. J.: Erlbaum.
- Brown, A. L: (1978). Knowing When, where and how to remember. A problem of metacognition IN R. Glaser (ED), advance instructional psychology volume I Págs. 77-165
- Campanario, J. M. & Cuerva, J. & Moya, A. & Otero, J. C. (1998). La metacognición y el aprendizaje de las ciencias. In: BANET, E.; PRO, A. de (Eds.). Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Murcia: Ed. DM, 1998. v. I, Págs. 36-44.

- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 3, Págs. 369-380.
- Carr Martha & Alexander Joyce & Trisha Folds Bennett (1994). Metacognition and mathematics strategy. *Applied cognitive psychology*, Vol. 8, 583-595.
- Castañeda, (2005) Educación, aprendizaje y cognición. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cinde, Corporación Internacional para el Desarrollo, Comisión Internacional sobre Educación, Equidad y Competitividad Económica en América Latina y el Caribe (1998) “El futuro está en juego”, informe comisión, Abril de 1998. Pág. 6.
- Durkheim E (1979). Educación y sociología. Bogotá, Colombia: Editorial Linotipo.
- Flavell, J.H. (1971). First discussant’s comments. What is memory development the development? *Human development*, 14, Págs. 272-278
- Flavell, J.H (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In B. Resnick (Eds). *The nature of intelligence*. Hillsdale. N.J: Erlbaum.
- Flower J. H. & Hayes J (1980). The dynamics of composing. Making plans juggling constrains In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* Págs. 31-50 Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gil Ospina Armando (2009). La importancia de la matemática en la economía. Líneas para el debate boletín N° 36 UCPR, Febrero 2009.
- González de Requena Farré & Juan Antonio (2010). Para una reconstrucción genealógica y

epistemológica del concepto de metacognición Revista de Psicología, vol. XIX, Núm. 1, 2010, Págs. 129-153 Universidad de Chile, Chile.

Gunstone, R. & Slattery, M. & Baird, J. R. & Northfield, J.R. (1993). A case study exploration of development in preserve science teachers. Science Education. 77, 1. Págs. 47 - 73.

Hanushek, E. A. & J. A. Luque (2003). "Efficiency and equity in schools around the world". Economics of Education Review. 22(5): Págs.481-502.

Hanushek, E. A. & D. D. Kimko (2000). "Schooling, labor force quality and the growth of nations". American Economic Review. 90(5): Págs.1184-1208.

Hartman H. & Stemberg J. (1993). A broad base for improving thinking Instructional science 21, Págs. 401-425.

Hausmann, D.M. (1992). The inexact and separate science of economics. Cambridge University Press, Cambridge.

Icfes Acevedo Caicedo Myriam Margarita & Montañés Puentes José Reinaldo & Huertas Campos Crescencio (2007). Fundamentación conceptual área de matemáticas. Pág. 14

Icfes Resultados de Colombia en TIMSS (2007). Resumen ejecutivo 2007

Jiménez, Rodríguez, V. & Puente Serrano, A. (2004). Metacognición y comprensión lectora evaluación de los componentes estratégicos mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora. Madrid: Universidad Complutense Tesis.

Marciano, João Mateus, (2008) La enseñanza y el aprendizaje del álgebra: una concepción didáctica mediante sistemas informáticos, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Cuba. Pág. 14.

Michael O. Martin & Ina V.S. Mullis & Pierre Foy (2007). TIMSS Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades TIMSS 2007. International Mathematics Report.

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá.

Ministerio de Educación (2010). Boletín informativo No. 14, de febrero de 2010

Mosquera Roberto & Paladines Eugenio & Tomaselli Andrés & Luis Antonio Vaca (2007). Historia del pensamiento económico Milton Friedman [http://www.microeconomia.org/documentos\\_new/friedman.pdf](http://www.microeconomia.org/documentos_new/friedman.pdf) . Consultado 22 de octubre de 2010, 11:00 a.m.

Ocde, “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico” (2006). Informe PISA 2006 Competencias científicas para el mundo del mañana.

Ortiz Pérez Néstor (1994). Friedman y la ablución. Una alternativa metodológica para la economía, 1994 Págs. 30-31.

Paris, S. G. & Winograd P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instructions. Hillsdale, NJ. Págs. 15-51 Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Paris Scout & Paris Allison H. (2001). Classroom applications of research on self regulated learning. *Educational psychologist* 36: Págs 89-101

Passet, R. (1959). “Aportación de las matemáticas al pensamiento de la ciencia económica” Cap. VII del libro *Historia del pensamiento económico* de E. James, ed. Aguilar, 1974.

Paulson F. L. & Paulson P. R. & Meyer C. A. (1991). What makes a portfolio? *Educational Leadership*, 48. Págs. 60-63.

- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1991). "Student goal orientation and self-regulation in the college classroom". En Maehr, M. L. & Pintrich, P. R. (eds.), *Advances in Motivation and Achievement* (Vol. 7). Greenwich, CT: JAI Press, Págs. 371-402.
- Otero, J (1990). Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión. *Enseñanza de las ciencias*, 8 (1) Págs. 17-22.
- Ricoeur Paul (2004). *Parcours de la reconnaissance. Trois études*, París: Éditions Stock.
- Rodríguez Quintana Esther (2005). Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico memoria presentada para optar al grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid Facultad de Educación Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Madrid
- Samuelson, Paul (1987). How Economics has changed. *The Journal of Economic Education* 18 (2) (1987) Págs. 107-110.
- Vermetten, Y. & Vermunt, J., & Lodewijks, H. (1999). A longitudinal perspective on learning strategies in higher education - different view-points towards development. *British Journal of Educational Psychology*, 69. Págs. 221-242.
- Timss (2007). *International Mathematics Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grade.*
- Toulmin, S. & Rieke, R, & Janik, A. (1984). *An Introduction to Reasoning*. New York: Macmillan Publishing Company.

## ANEXOS

Anexo 1 PRUEBA COGNITIVA ANÁLISIS MATEMÁTICO APLICADO A ECONOMÍA PARA VALORACIÓN JUCEOS  
 VALORES DE CONTENIDO O DESCRIPTIVA  
 NOMBRE DEL ÍTEM:

ÍTEM	Clave	COMPONENTE MATEMÁTICO	COMPONENTE ECONÓMICO	COMPETENCIA	Nivel de complejidad	¿Mide cada ítem un resultado importante del aprendizaje?		¿Presenta cada ítem una tarea claramente formulada?		¿Está el ítem redactado en lenguaje claro y sencillo?		¿Es la dificultad del ítem adecuada al nivel de los estudiantes?		Observaciones
						si	no	si	no	si	no	si	no	
1	A	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	CONSTANTES EN MODELOS ECONÓMICOS	MODELACIÓN COMUNICACIÓN										
2	B	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	VARIABLES EN MODELOS ECONÓMICOS	MODIFICACIÓN COMUNICACIÓN										
3	C	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	FUNCIONES EN MODELOS ECONÓMICOS	MODELACIÓN										
4	B	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	LENGUAJE Y SIMBOLOGÍA MATEMÁTICA Y ECONÓMICA	comunicación										
5	B	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	LENGUAJE Y SIMBOLOGÍA MATEMÁTICA Y ECONÓMICA, TIPO VARIABLES	COMUNICACIÓN										
6	C	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	EQUILIBRIO ECONOMÍA, ECUACIONES SIMULTÁNEAS	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
7	D	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	EQUILIBRIO ECONOMÍA, ECUACIONES SIMULTÁNEAS	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
8	A	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	DERIVADAS CONCEPTO MARGINALES	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
9	C	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	DERIVADAS CONCEPTO MARGINALES	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
10	B	NÚMÉRICO-VARIACIONAL	DERIVADAS CONCEPTO ELÁSTICIDAD	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
11		GEOMÉTRICO-MÉTRICO	RELACION ENTRE VARIABLES GRÁFICOS DE DISPERSIÓN, PATRONES DE COMPORTAMIENTO	RAZONAMIENTO										
12	D	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	DETERMINACIÓN ECUACIÓN MÉTODO GRÁFICO	SOLUCIÓN PROBLEMAS PROCEDIMIENTO										
13	B	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	PENDIENTE GEOMÉTRICA FUNCIÓN APLICADA A ECONOMÍA	RAZONAMIENTO										
14	A	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	CONCEPTO PENDIENTE FUNCIONES APLICADAS A ECONOMÍA	RAZONAMIENTO										
15	C	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	GRÁFICOS TIPO DE FUNCIONES	RAZONAMIENTO										
16	B	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	RELACIÓN CONCEPTO MARGINAL Y PENDIENTES	RAZONAMIENTO										
17	B	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	RELACIÓN CONCEPTO MARGINAL Y PENDIENTES	RAZONAMIENTO										
18	B	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	RELACIÓN CONCEPTO MARGINAL Y PENDIENTES	RAZONAMIENTO										
19	D	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO FUNCIONES	RAZONAMIENTO										
20	C	GEOMÉTRICO-MÉTRICO	FUNCIONES CRECIMIENTO DECRECIMIENTO EQUILIBRIO	RAZONAMIENTO										
21	B	ALGEBRA MANDO DE DATOS	PROBABILIDAD APLICADA VARIABLES ECONÓMICAS	SOLUCIÓN PROBLEMAS										
22	A	ALGEBRA MANDO DE DATOS	PROBABILIDAD APLICADA VARIABLES ECONÓMICAS	SOLUCIÓN PROBLEMAS										
23	A	ALGEBRA MANDO DE DATOS	PROBABILIDAD APLICADA VARIABLES ECONÓMICAS	RAZONAMIENTO										
24	C	ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS VARIABLES ECONÓMICAS	PROCEDIMIENTO										
25	A	ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS VARIABLES ECONÓMICAS	PROCEDIMIENTO										
26		ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS VARIABLES ECONÓMICAS	PROCEDIMIENTO										
27		ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICOS VARIABLES ECONÓMICAS	PROCEDIMIENTO										
28		ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS VARIABLES ECONÓMICAS	RAZONAMIENTO										
29		ALGEBRA MANDO DE DATOS	ANÁLISIS DE DATOS VARIABLES ECONÓMICAS	RAZONAMIENTO										

Valores de contenido: Grado en que el instrumento mide un dominio específico de contenido de lo que se mide.  
 Valores de formato: Establece la validez de un instrumento de medición al compararlo con algún otro instrumento que mida lo mismo.  
 Validez de constructo: debe explicar el modelo teórico que sustenta la variable.  
 1. Se establece y especifica la relación teórica entre conceptos.  
 2. Se correlacionan los conceptos y se analiza cuidadosamente la correlación.  
 3. Interpretar la evidencia empírica de acuerdo con el nivel que se confirma el constructo de una medición particular.

## ANEXO 2 Prueba piloto pretest cognitiva análisis matemático aplicado a economía

Nombres apellidos:

1. La microeconomía trata principalmente de:

- A) la estática comparativa, el equilibrio general y la economía positiva.
- B) la estática comparativa, el equilibrio parcial y la economía normativa.
- C) la dinámica, el equilibrio parcial y la economía positiva.
- D) la estática comparativa, el equilibrio parcial y la economía positiva.

2. En la ecuación  $C = \bar{C} + cY_d$ ;  $\bar{C}$  es:

C: Consumo

$\bar{C}$ : Consumo inicial

$Y_d$ : Ingreso disponible

- A) un parámetro que ayuda determinar el nivel de consumo.
- B) un parámetro cuyo valor depende del ingreso disponible.
- C) Un coeficiente comportamental.
- D) Una variable dependiente.

3. En la ecuación  $C = \bar{C} + cY_d$ ;  $c$  es

A) una variable dependiente

B) un parámetro que mide la variación del consumo cuando el ingreso disponible ( $Y_d$ ), varia en una unidad.

C) una variable independiente.

D) Una variable cualitativa.

4. La ecuación  $C = 20 + 0,90Y_d$  predice que el consumo C es

A) 90 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 100.

B) 100 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 90.

C) 110 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 100.

D) 100 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 200.

5. Al afirmar que  $Q_{dx} = f(P_x, \bar{M}, \bar{P}_o, \bar{T})$  se supone que:

$Q_{dx}$ : Cantidad demandada

$P_x$ : Precio del bien x

$\bar{M}$ : Ingresos

$\bar{P}_o$ : Precio de otros bienes

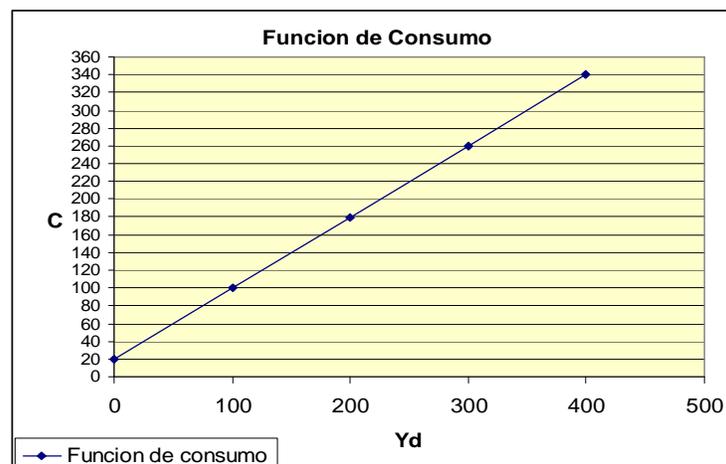
$\bar{T}$ : Gustos del individuo

- A) que la cantidad de un artículo que un individuo está dispuesto a comprar en un periodo dado es una función del precio del artículo  $P_x$ .
- B) que la cantidad de un artículo que un individuo está dispuesto a comprar en un periodo dado es una función del precio del artículo, ceteris paribus lo demás permanece constante.
- C) que la cantidad de un artículo que un individuo está dispuesto a comprar en un periodo dado es una función del precio del artículo, ingreso monetario del individuo, el precio de otros artículos, los gustos del individuo, ceteris paribus lo demás permanece constante.
- D) que la cantidad de un artículo que un individuo está dispuesto a comprar en un periodo dado es una función del precio del artículo  $P_x$ , ingreso monetario del individuo, el precio de otros artículos, los gustos del individuo.

6. En un modelo económico se determina que:

- A) una variable es endógena si su valor está determinado por fuerzas extrañas al modelo.
- B) un cambio en una variable exógena se clasifica como cambio autónomo.
- C) una variable es exógena si su valor lo determinan las fuerzas dentro del modelo.
- D) hay descompensación y por tanto desequilibrio si existen diversas fuerzas dentro de un modelo.

7. Una de las relaciones más importantes de toda la macroeconomía es la función del consumo, que muestra la relación entre nivel consumo (C) y el nivel de renta disponible ( $Y_d$ ). Este concepto, introducido por Keynes, se basa en la hipótesis de que existe una relación empírica estable entre el consumo y la renta. La ecuación para la función de consumo del gráfico es:



- A)  $Y_d = 20 + 0,8C$
- B)  $C = 100 + 0,8Y_d$
- C)  $C = 100 + 0,6Y_d$
- D)  $C = 20 + 0,8Y_d$

8. Hay 10.000 individuos idénticos en el mercado del artículo X, cada uno con una función de demanda dada por  $Q_{dx} = 12 - 2P_x$ , y 1.000 productores idénticos del producto X, cada uno con una función de oferta  $Q_{sx} = 20P_x$ , la cantidad y precio de equilibrio de este mercado son:

- A)  $Q = 40.000$ ,  $P_x = 4$
- B)  $Q = 0,54$ ,  $P_x = 10,9$
- C)  $Q = 60.000$ ,  $P_x = 3$
- D)  $Q = 20.000$ ,  $P_x = 5$

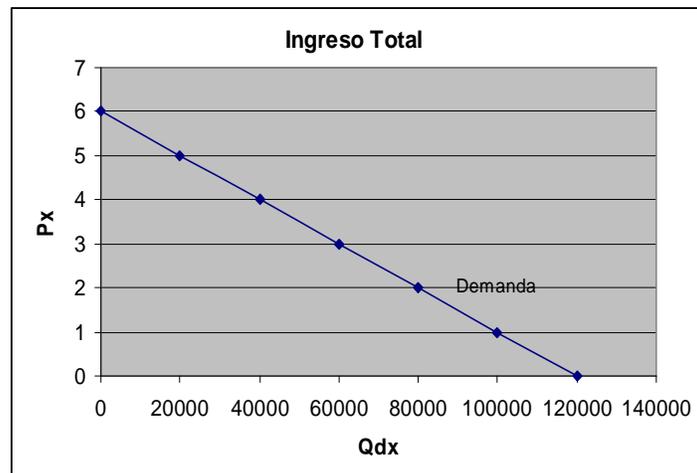
9. Supongamos que partiendo de la condición de equilibrio del problema anterior hay un aumento de ingreso de los consumidores, *ceteris paribus*, de manera que se tiene una nueva curva de demanda  $Q'_{dx} = 140.000 - 20.000P$ , la nueva cantidad de equilibrio y el nuevo precio de equilibrio son:

- A)  $Q = 60.000$ ,  $P_x = 4$
- B)  $Q = 20.000$ ,  $P_x = 6$
- C)  $Q = 80.000$ ,  $P_x = 3$
- D)  $Q = 70.000$ ,  $P_x = 3,5$

10. A un precio superior al de equilibrio en un mercado se da que:

- A) la cantidad ofrecida es menor que la demanda hay déficit y presión del precio hacia abajo.
- B) la cantidad ofrecida supera la demanda hay excedente y presión del precio hacia arriba.
- C) la cantidad ofrecida supera la demanda hay excedente y presión del precio hacia abajo.
- D) la cantidad ofrecida es menor que la demanda hay déficit y presión del precio hacia arriba.

11. El ingreso total es la cantidad pagada por los compradores y percibida como ingreso por los vendedores de acuerdo al siguiente grafico el ingreso total para una cantidad demandada de  $Q_{dx} = 60000$  es de:



- A) 60.000
- B) 100.000
- C) 90.000
- D) 180.000

12. La función de demanda de una firma es  $Q_{dx} = 36 - 2P_x$ , el ingreso marginal es  $YM = \frac{dYT}{dQ_x}$ ; por lo tanto el ingreso marginal, para  $Q_{dx} = 4$  es:

- A) 14
- B) 8
- C) 16
- D) 12

13. Si el IPC en el año 2003 tomó el valor de 121 y en el año 2002 tomó el valor de 110, la tasa de inflación en el 2003 es:

- a) 0.01%
- b) 1%
- c) 0.10%
- d) 10 %

14. Una compañía se encuentra dividida en tres sectores: administración, operación de planta y ventas. La siguiente tabla indica el número de empleados en cada división, clasificados por nivel educativo:

	Profesional	Técnico
Administración	10	30
Operación de planta	5	15
Ventas	40	100

Se elige aleatoriamente un empleado la probabilidad de que trabaje en ventas sabiendo que es profesional es:

- A) 0,05
- B) 0,20
- C) 0,025
- D) 0,150

15. La oficina estadística de un país registra la siguiente información sobre los niveles de empleo por género:

	Hombre	Mujer
Desempleado	4.000.000	6.000.000
Empleado	12.000.000	8.000.000

Se escoge al azar una persona la probabilidad que sea hombre y empleado es:

- A) 0,40
- B) 0,20
- C) 0,25
- D) 0,75

### ANEXO 3

## PRUEBA PRETEST COGNITIVA ANALISIS MATEMATICO APLICADO A ECONOMIA FUNDAMENTOS DE MACROECONOMÍA

**Docente: Clara Inés Molina**

III semestre grupo:

Nombres apellidos:

### Selección múltiple con única respuesta

*A continuación encontrará preguntas que constan de un enunciado y cuatro (4) opciones de respuesta. Una opción completa correctamente el enunciado. Usted debe marcar en su hoja de respuestas según crea sea la correcta .*

1. En la ecuación  $C = C_0 + cY_d$ ;  $C_0$  es:

C: Consumo

$C_0$ : Consumo inicial

$Y_d$ : Ingreso disponible

A) una constante o parámetro que ayuda determinar el nivel de consumo.

B) un coeficiente cuyo valor depende del ingreso disponible.

C) Un coeficiente comportamental.

D) Una variable dependiente.

2. En la ecuación  $C = C_0 + cY_d$ ;  $c$  es:

A) una variable dependiente

B) un coeficiente que mide la variación del consumo cuando el ingreso disponible ( $Y_d$ ), varia en una unidad.

C) una variable independiente.

D) Una variable cualitativa.

3. La ecuación  $C = 20 + 0,90Y_d$  predice que el consumo C es

A) 90 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 100.

B) 100 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 90.

C) 110 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 100.

D) 100 cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es 200.

4. Al afirmar que  $C = f(Y_d, \bar{W}, \bar{E}_X, \bar{E}_N, \bar{T}_x, \dots)$  se supone que:

C: Consumo

$Y_d$ : Ingreso Disponible

$\bar{W}$ : Riqueza de las familias

$\bar{E}_X$ : Expectativas de los consumidores

$\bar{E}_N$ : Endeudamiento de las familias

$\bar{T}_x$  : Tributación a las familias

- A) el consumo de las familias es una función del ingreso disponible de las familias  $Y_d$ .
- B) el consumo de las familias es una función del ingreso disponible de las familias  $Y_d$ , *ceteris paribus* lo demás permanece constante.
- C) el consumo de las familias es una función del ingreso disponible de las familias  $Y_d$ ,  $\bar{W}$ , riqueza de las familias,  $\bar{E}_x$  expectativas de los consumidores,  $\bar{E}_N$ , endeudamiento de las familias,  $\bar{T}_x$ , Tributación a las familias, *ceteris paribus* lo demás permanece constante.
- D) el consumo de las familias es una función del ingreso disponible de las familias  $Y_d$ ,  $\bar{W}$ , riqueza de las familias,  $\bar{E}_x$  expectativas de los consumidores,  $\bar{E}_N$ , endeudamiento de las familias,  $\bar{T}_x$ , Tributación a las familias.

5. En un modelo económico  $C = f(Y_d, \bar{W}, \bar{E}_x, \bar{E}_N, \bar{T}_x, \dots)$  se determina que:

- A)  $Y_d$  una variable es endógena si su valor está determinado por fuerzas extrañas al modelo.
- B) un cambio en una variable exógena como  $\bar{W}$ , se clasifica como cambio autónomo o externo.
- C) una variable es exógena, como  $\bar{T}_x$ , si su valor lo determinan las fuerzas dentro del modelo.
- D) hay descompensación y por tanto desequilibrio si existen diversas fuerzas dentro de un modelo.

6. Hay 10.000 individuos idénticos en el mercado del artículo X, cada uno con una función de demanda dada por  $Q_{dx} = 12 - 2P_x$ , y 1.000 productores idénticos del producto X, cada uno con una función de oferta  $Q_{sx} = 20P_x$ , la cantidad y precio de equilibrio de este mercado son:

- A)  $Q = 40.000$ ,  $P_x = 4$
- B)  $Q = 0,54$ ,  $P_x = 10,9$
- C)  $Q = 60.000$ ,  $P_x = 3$
- D)  $Q = 20.000$ ,  $P_x = 5$

7. Supongamos que partiendo de la condición de equilibrio del problema anterior hay un aumento de ingreso de los consumidores, *ceteris paribus*, de manera que se tiene una nueva curva de demanda  $Q'_{dx} = 140.000 - 20.000P$ , la nueva cantidad de equilibrio y el nuevo precio de equilibrio son:

- A)  $Q = 60.000$ ,  $P_x = 4$
- B)  $Q = 20.000$ ,  $P_x = 6$
- C)  $Q = 80.000$ ,  $P_x = 3$
- D)  $Q = 70.000$ ,  $P_x = 3,5$

8. La función de demanda de una firma es,  $Q_{dx} = 12 - 2P_x$  el ingreso marginal es  $YM = \frac{dYT}{dQ_x}$ ;

$YT = P * Q_{dx}$ , por lo tanto el ingreso marginal, para  $Q_{dx} = 4$  es:

- A) 2
- B) 6
- C) -0.5
- D) 12

9. La elasticidad precio de la demanda  $\epsilon = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q}$ , de la función de demanda

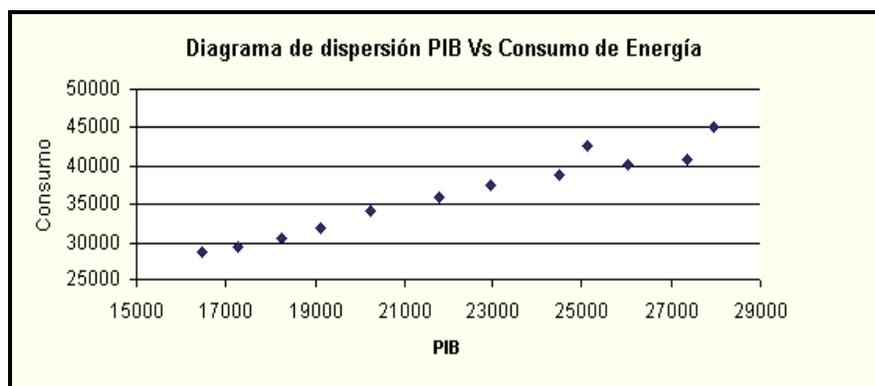
$Q_{dx} = 12 - 2P_x$  en  $p=5$  es:

- a) -2
- b) -4
- c) -10
- d) 12

10. La función de costo total de una firma es  $CT = 3Q^2 + 7Q + 12$ , el costo marginal  $CM = \frac{\partial CT}{\partial Q}$  en  $Q=3$  es:

- a) 6
- b) 12
- c) 25
- d) 3

11. El siguiente diagrama de dispersión muestra la relación entre el producto interno bruto PIB y el consumo de energía, la relación entre estas variables es:

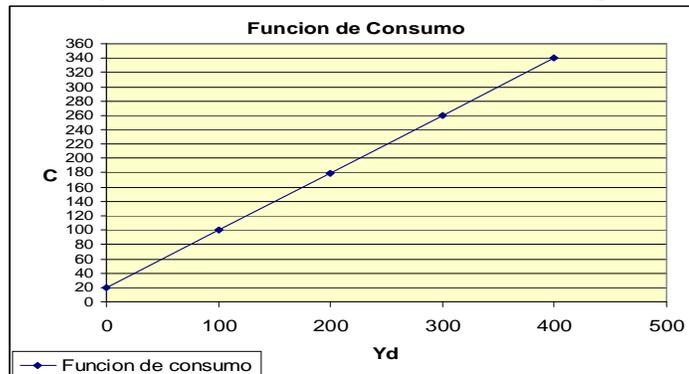


- A) Inversamente proporcional
- B) Constante
- C) No hay relación entre las variables
- D) Directamente proporcional

Una de las relaciones más importantes de toda la macroeconomía es la función del consumo, que muestra la relación entre nivel consumo (C) y el nivel de renta disponible (Yd). Este

concepto, introducido por Keynes, se basa en la hipótesis de que existe una relación empírica estable entre el consumo y la renta.

Responda las preguntas 12 y 13 de acuerdo a la información del siguiente gráfico.



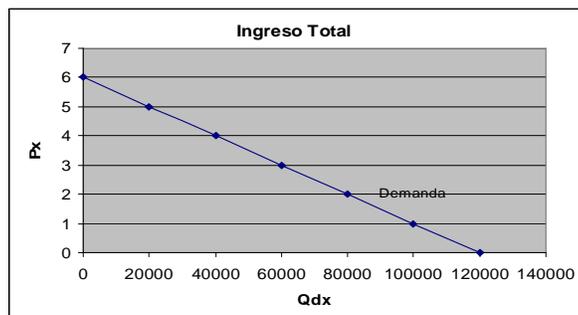
12. La ecuación para la función de consumo del gráfico es:

- A)  $C = 200 + 0,8Y_d$
- B)  $C = 100 + 0,8Y_d$
- C)  $C = 100 + 0,6Y_d$
- D)  $C = 20 + 0,8Y_d$

13. La expresión geométrica de la pendiente de la función de consumo es:

- A) **Pendiente de C**  $= \frac{\Delta Y_d}{\Delta C}$
- B) **Pendiente de C**  $= \frac{\Delta C}{\Delta Y_d}$
- C) **Pendiente de C**  $= \frac{Y_{d2} - Y_{d1}}{X_2 - X_1}$
- D) **Pendiente de C**  $= \frac{Y_{d2} - Y_{d1}}{C_2 - C_1}$

El ingreso total es la cantidad pagada por los compradores y percibida como ingreso por los vendedores



De acuerdo al anterior gráfico responda las preguntas 14 y 15

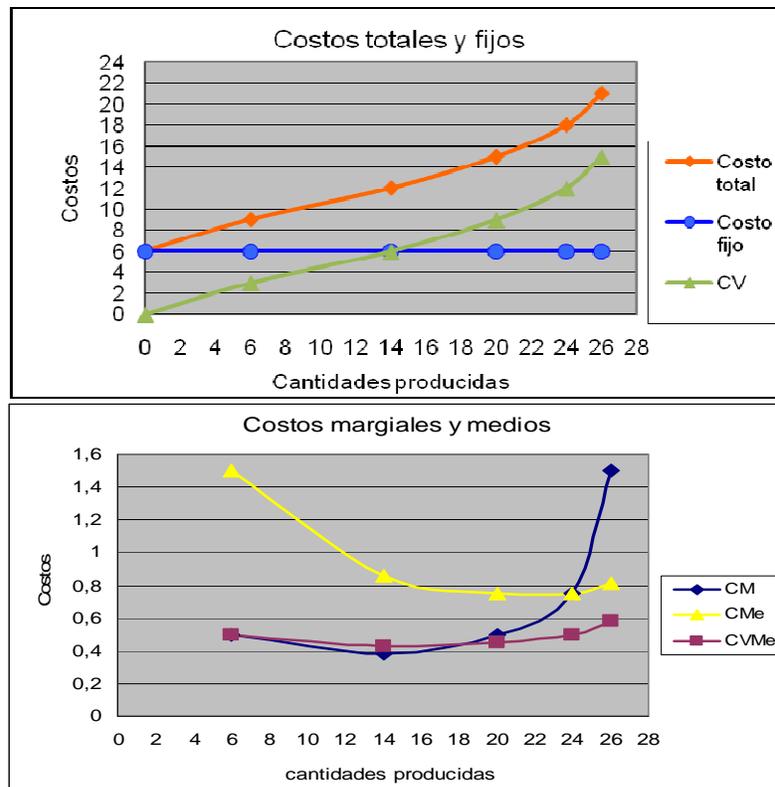
14 El ingreso total para una cantidad demandada de  $Q_{dx} = 60000$  es de:

- A) 60.000
- B) 100.000
- C) 90.000
- D) 180.000

15. La pendiente de la función lineal de demanda es:

- A) Negativa
- B) Cero
- C) Positiva
- D) Infinita

De acuerdo a los siguientes gráficos responda las preguntas 16, 17, 18, 19 y 20.



16. El tipo de función del costo fijo es:

- A) Lineal
- B) Logarítmica
- C) Constante
- D) Cuadrática

17) La función de costo marginal expresa que:

- A) las obligaciones totales contraídas por la compañía para todos los insumos fijos.
- B) la variación del costo total por unidad de variación del producto.
- C) las obligaciones contraídas por la compañía para todos los insumos variables que emplea.
- D) el valor total de los insumos que la compañía emplea en sus procesos.

18. El costo marginal lo da la pendiente de:

- A) la función de costo fijo total.
- B) la función de costo total.
- C) la función de costo variable medio CVMe.
- D) la función de costo medio.

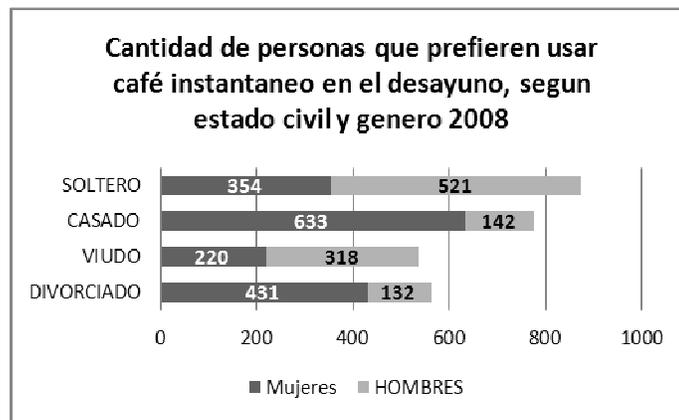
19. Cuando comienza a operar la ley de rendimientos decrecientes en la curva de costo variable implica que:

- A) los costos variables aumentan a una tasa creciente
- B) los costos variables son cero.
- B) los costos variables aumentan a una tasa decreciente
- D) los costos variables aumentan a una tasa constante

20. Cuando los costos variables son iguales a los costos fijos la pendiente de la función de costos totales:

- A) Decece
- B) Permanece constante
- C) Crece
- D) es igual a 0

De acuerdo al siguiente gráfico responda las preguntas 21, 22, 23



21. La probabilidad de tomar café instantáneo al desayuno y que sean divorciados es:

- A) 0.2
- B) 0.6
- C) 0.23
- D) 0.32

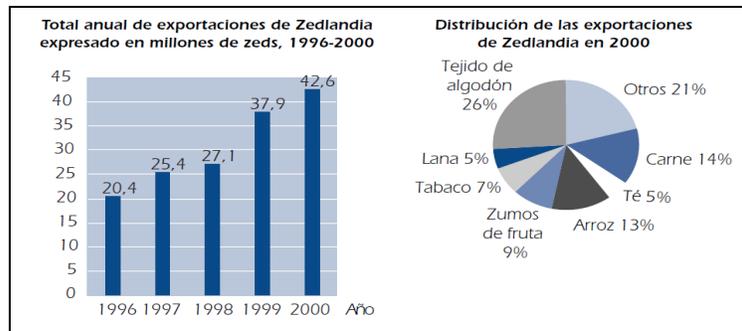
22. La probabilidad de tomar café instantáneo al desayuno y que sean mujeres solteras es:

- A) 0.4
- B) 0.32
- C) 0.19
- D) 0.13

23. Según la gráfica más de la mitad del consumo total de café instantáneo al desayuno proviene de:

- A) de los hombres.
- B) de las mujeres casadas.
- C) de las mujeres.
- D) de los hombres solteros.

De acuerdo a los siguientes gráficos responda las preguntas 24, 25 y 26



24. El valor de las exportaciones de zumos de fruta de Zedlandia en el 2000 es:

- A. 3,8 millones de zeds.
- B. 2,3 millones de zeds.
- C. 2,1 millones de zeds.
- D. 3,4 millones de zeds.

25. El total de exportaciones del 2000 de tejidos de algodón y lana son de:

- A) 8,9 millones de zeds.
- B) 13,2 millones de zeds.
- C) 11,1 millones de zeds.
- D) 2,1 millones de zeds.

26. la relación entre la variación acumulada de las exportaciones entre 1996 y 1998 y la variación entre el periodo 1998 y 1999 es:

- A) es mayor
- B) es menor
- C) es igual
- D) es cero

De acuerdo a la siguiente tabla responda las preguntas 27, 28 y 29.

Años	Exportaciones de Zedlandia Millones de Zeds Corrientes	Índice de precios exportaciones
1996	20,4	100
1997	25,4	124,5
1998	27,1	132,8
1999	37,9	185,8
2000	42,6	208,8

27. Si el índice de precios de las exportaciones de Zedlandia en el año 1998 tomó el valor de 132,8 y en el año 1997 tomó el valor de 124,5 la variación de 1997 a 1998 es:

- A) 0.06%
- B) 66.6%
- C) 0.66%
- D) 6,6 %

28. El año base del índice de precios de las exportaciones es.

- A) 1999
- B) 2000
- C) 1996
- D) 1998

29. Las exportaciones de de Zedlandia están expresadas en millones de ZEDS:

- A) constantes de 1996
- B) reales
- C) nominales
- D) deflactados

ANEXO 4  
PRUEBA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN  
MOTIVACIONAL AL ESTUDIO EADOM

Apellidos Nombres:

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
1. Recuerdo lo que estudié hace tiempo.			
2. Comprendo el vocabulario técnico de mi material de estudio.			
3. Para recordar bien lo aprendido, elaboro cuadros sinópticos y/o resúmenes.			
4. Independiente de los objetivos del curso, analizo diferentes puntos de vista sobre las ideas importantes del tema.			
5. Al estudiar, entiendo el sentido particular de una palabra por el contexto en que se encuentra.			
6. Describo con precisión el contenido aprendido			
7. Para que no se me olvide lo que aprendí, elaboro una imagen mental que le dé sentido.			
8. Por muy complicadas que sean las instrucciones para resolver un problema, un procedimiento o algo parecido, las puedo seguir a la letra.			
9. Puedo concentrarme en el estudio.			
10. Organizo mis actividades de estudio de acuerdo con el nivel de dificultad de la tarea a realizar.			
11. Al terminar de estudiar el material, evalúo su utilidad para mi aprendizaje.			
12. Me hago preguntas sobre que tan claro, compatible, fácil y/o recordable me resulta el material que estoy aprendiendo.			
13. Puedo localizar la información que necesito, saltando oraciones, párrafo enteros sin perder lo importante.			

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
14. Para guiar mi estudio elaboro preguntas sobre lo que creo va a venir en el examen.			
15. Al estudiar identifico en los materiales de estudio las causas que producen efectos y los efectos producidos por las causas.			
16. Prefiero estudiar con compañeros que reflexionen críticamente sobre lo que se está aprendiendo.			
17. Localizo la idea principal ayudándome de señales incluidas en el texto o dadas por el profesor.			
18. Selecciono los mejores materiales de aprendizaje, para que mi aprendizaje sea sólido.			
19. Entiendo apropiadamente diagramas, gráficas, y otros recursos similares incluidos en los materiales de estudio			
20. Para entender bien elaboro imágenes mentales que represente bien lo importante.			
21. Elijo la mejor técnica de aprendizaje para la actividad de estudio que debo realizar.			
22. Busco información que contradiga o amplíe lo que dice el autor del libro o mi profesor, para enriquecer o actualizar lo que he aprendido.			
23. Para entender mejor elaboro ejemplos que relacionen mi propia experiencia con lo que debo aprender.			
24. Soy eficiente preparando exámenes.			
25. Entiendo cuando un término substituye a otro presentado previamente.			
26. Traduzco a mis propias palabras lo que quiero aprender bien.			
27. Cuando estudio planteo mis propias hipótesis y/o procedimientos a partir de lo que yo sé.			

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
28. Elaboro analogías, palabras claves y/o conclusiones para retener mejor lo que estudié.			
29. Elaboro esquemas y/o cuadros sinópticos de lo importante para tener un marco de trabajo que guie mi recuerdo durante el examen.			
30. Sin importar la dificultad que represente la tarea que debo realizar, me interesa resolverla.			
31. Para recordar lo aprendido, pongo atención a las letras cursivas, las negritas, los subrayados o cualquier tipo de señal que marque algo importante en el material.			
32. Administro mi tiempo de estudio de acuerdo con lo que necesita el material a aprender.			
33. Elaboro conclusiones creativas sobre el contenido de lo que aprendí en los cursos.			
34. Para mejorar la retención de un material, lo releo y/o lo repito varias veces.			
35. Sé cómo hacer del estudio una actividad estimulante y atractiva.			
36. Prefiero trabajar con materiales de una sola asignatura antes de estudiar los materiales de otras.			
37. Me siento seguro cuando estudio mucho.			
38. Estudiar mucho mejora mis calificaciones.			
39. Dedico de 6 a 12 horas semanales extras para estudiar cuando la situación lo requiere.			
40. Estudio porque quiero hacerlo.			
41. Elaboro ideas interesantes más allá de los contenidos aprendidos en clase.			
42. Estudio más de lo que me piden.			

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
43. Sé que estrategias usar para resolver diferentes niveles de complejidad de una tarea.			
44. Resuelvo tareas que requieren prestar atención a varias cosas a la vez.			
45. En vacaciones dedico buen tiempo a planear como resolver tareas que no supe superar durante clases.			
46. Aunque no me guste la actividad de aprendizaje, mantengo el interés en la tarea.			
47. Busco el entendimiento profundo de mis materiales.			
48. Para lograr una meta difícil, incremento el esfuerzo invertido en estudiar.			
49. Me cuesta trabajo controlar emociones y/o conductas que pongan en riesgo mi logro académico.			
50. Evaluó mi rendimiento para identificar mis necesidades de ayuda.			
51. Sólo estudio para satisfacer a mis padres.			
52. Repaso mis clases todos los días.			
53. Aprendo de memoria el material aunque no lo haya entendido bien.			
54. No me detengo hasta que aprendo plenamente.			
55. Tomo notas eficientes en mis horas de clase.			
56. Sé elaborar mapas conceptuales.			
57. Mantengo el interés aun cuando los materiales de estudio sean complicados y/o difusos.			
58. Aunque no me atraiga lo que aprendo, puedo identificar su utilidad en mi preparación.			
59. Al presentar exámenes comprendo lo que se me pide que haga.			
60. Tengo problemas de atención y por eso fallo al estudiar.			

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
61. Al preparar un examen, aprendo de memoria aun cuando no entienda.			
62. Acepto sin cuestionar cualquier argumento del profesor o compañeros.			
63. Solo aprendo lo difícil cuando recibo ayuda de otros compañeros.			
64. Aunque no me guste la actividad de aprendizaje, mantengo el interés en la tarea.			
65. Soy eficiente para organizar mis materiales de acuerdo al tiempo que tengo para estudiar.			
66. Propongo soluciones novedosas y prácticas a los problemas discutidos en clase , distintas a las presentadas por el profesor o los materiales.			
67. Independiente de lo que piensen los demás , me siento seguro de mi capacidad de aprender.			
68. Al estudiar puedo dejar de lado mis problemas emocionales.			
69. Al presenta exámenes estoy tan nervioso(a) que sólo me acuerdo de lo fácil..			
70. No se construir lo que se necesita cuando un concepto o procedimiento establecido fallan al resolver un problema.			
71. Sé tomar decisiones que favorecen el logro de mis objetivos de aprendizaje.			
72. Identifico en los materiales de estudio semejanzas y diferencias entre modelos y/o teorías que se interesan en un mismo objeto de estudio.			
73. Estudio mucho para no ser mal visto por mi profesor.			
74. Soy eficiente analizando cada uno de los componentes de una teoría o procedimiento dado.			

AFIRMACIÓN	Siempre o la mayoría de las veces	La mitad de las veces	Nunca o muy pocas veces
75. No se interpretar situaciones de la vida real a partir de lo que adquirí en los cursos.			
76. Busco ser competente en mis cursos.			
77. Cuándo las metas del curso son vagas, le pido al profesor que las defina claramente.			
78. Cuándo estudio un material nuevo lo relaciono con lo que ya sé.			
79. Para que no se me olvide el tema , elaboro mapas conceptuales y/o diagramas de flujo.			
80. No sé cómo elegir buenos materiales de estudio.			
81. Sé seleccionar las porciones significativas de los materiales de estudio para profundizar mi comprensión.			
82. Me angustia ser el primero en presentar la clase.			
83. No me afecta que otros me critiquen por mi rendimiento académico.			
84. Me hace sentir menos el sacar una calificación más baja que la de mis compañeros.			
85. Sé cómo resolver mis problemas económicos para no abandonar mis estudios.			
86. Mantengo malos hábitos de estudio.			
87. Lograr ser competente sólo depende mí.			
88. Me afecta ser menos popular por saber menos que los demás.			
89. Para que mis amigos me reconozcan me esfuerzo en el estudio.			
90. Recuerdo sólo detalles y se olvida aspectos importantes de los que estudié.			
91. Cuándo en el examen me piden que aplique de una forma, algo que aprendí de otra forma diferente, puedo hacerlo.			

Fuente: Castañeda Figueiras Sandra (2004). Educación Aprendizaje y Cognición, Teoría en la Practica Ed. Cempro.

**ANEXO 5 EVALUACION ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJES Y  
ORIENTACION MOTIVACIONAL AL ESTUDIO ESCALA DE INTERPRETACION**

PORCENTAJES	INTERPRETACION
100-76	No existe riesgo para el estudiante, buen desarrollo de estrategias de aprendizaje y orientaciones motivacionales.
75-56	Sugiere reforzar las estrategias de aprendizaje u orientaciones motivacionales del estudiante correspondiente a las escalas en cuestión
55-0	Indica necesidad crítica de entrenar en estrategias en aprendizaje u orientaciones motivacionales, correspondientes a las subescalas en cuestión. Se considera falla significativa.

Anexo 6. Índice dificultad preguntas pretest

Índice de Dificultad	Interpretación ítem	Resultados pretest
$p \geq 0,90$	Muy fácil	1
$0,61 \leq p \leq 0,89$	fácil	10
$0,40 \leq p \leq 0,60$	Dificultad mediana	9
$P < 0,40$	Difícil	9

Fuente pretest. Elaboración propia

## ANEXO 7

### PRUEBA POSTEST COGNITIVA ANALISIS MATEMATICO APLICADO A ECONOMIA FUNDAMENTOS DE MACROECONOMÍA

**Docente: Clara Inés Molina**

III semestre grupo:

Nombres apellidos:

*Para calificar es necesario que entreguen la hoja donde desarrollaron los puntos, debidamente marcada.*

#### **Selección múltiple con única respuesta**

*A continuación encontrará preguntas que constan de un enunciado y cuatro (4) opciones de respuesta. Una opción completa correctamente el enunciado. “Usted debe marcar en su hoja de respuestas según crea sea la correcta”.*

1. En la ecuación  $I = I_0 - gi$ ;

$I$  : Inversión

$I_0$  : Inversión inicial

$i$  : Tasa de interés

$I_0$  Es:

A) un coeficiente cuyo valor depende del ingreso disponible.

B) un coeficiente comportamental.

C) una variable dependiente.

D) una constante o parámetro que ayuda determinar el nivel de inversión.

2. En la ecuación;  $I = I_0 - gi$

$-g$  Es:

A) una variable dependiente

B) una variable independiente.

C) un coeficiente que mide la variación de la inversión cuando la tasa de interés  $i$ , varía en una unidad.

D) Una variable cualitativa.

3. La ecuación  $I = 100 - 5i$  predice que la inversión es:

A) 70 cuando  $i$  es 6.

B) 100 cuando  $i$  es 5.

C) 70 cuando  $i$  es 5.

D) 100 cuando  $i$  es 10.

4. Se tiene:

$I$  : Inversión

$i$  : Tasa de interés

$\bar{C}_{aom}$  : Costos de adquisición, operación y mantenimiento

$\bar{C}_t$  : Cambio tecnológico

$\bar{V}_{dbk}$  : Volumen disponible de bienes de capital

$\bar{T}_x$  : Tributación a las empresas

Al afirmar que  $I = f(i, \bar{C}_{aom}, \bar{C}_t, \bar{V}_{dbk}, \bar{T}_x..)$  se supone que:

A) la inversión de las empresas es una función de la tasa de interés  $i$ , ceteris paribus lo demás permanece constante.

B) la inversión de las empresas es una función de la tasa de interés  $i$ .

C) la inversión de las empresas es una función de la tasa de interés  $i$ ,  $\bar{C}_{aom}$  : Costos de adquisición, operación y mantenimiento,  $\bar{C}_t$  : Cambio tecnológico,  $\bar{V}_{dbk}$  : Volumen disponible de bienes de capital,  $\bar{T}_x$ , Tributación a las familias, ceteris paribus lo demás permanece constante.

D) la inversión de las empresas es una función de la tasa de interés  $i$ ,  $\bar{C}_{aom}$  : Costos de adquisición, operación y mantenimiento,  $\bar{C}_t$  : Cambio tecnológico,  $\bar{V}_{dbk}$  : Volumen disponible de bienes de capital,  $\bar{T}_x$ , Tributación a las empresas.

5. En un modelo económico  $I = f(i, \bar{C}_{aom}, \bar{C}_t, \bar{V}_{dbk}, \bar{T}_x..)$  se determina que:

A)  $i$  es una variable endógena si su valor está determinado por fuerzas extrañas al modelo.

B) una variable es exógena, como  $\bar{T}_x$ , si su valor lo determinan las fuerzas dentro del modelo.

C) hay descompensación y por tanto desequilibrio si existen diversas fuerzas dentro de un modelo.

D) un cambio en una variable exógena como,  $\bar{C}_t$  se clasifica como cambio autónomo o externo.

6. Suponga que la función de consumo de los hogares es  $C = 50 + 0.8 Y_d$  y la inversión autónoma de  $I = 50$ ,  $Y = Y_d$ , el ingreso de equilibrio del gasto agregado para dos sectores es:

A) 50

B) 100

C) 500

D) 125

7. Supongamos un modelo del gasto agregado con cuatro sectores y transferencias donde;  $C = 50 + 0.8Y_d$ , Inversión autónoma  $I = 50$ , Gasto autónomo del gobierno  $G = 20$ , transferencias  $Tr = 20$ , exportaciones Netas  $X_n = 10$ , el ingreso de equilibrio para cuatro sectores con transferencias es:

- A) 470
- B) 550
- C) 730
- D) 750

8. La función de consumo es,  $C = 50 + 0.8 y_d$ , la propensión marginal a consumir es la derivada de la función de consumo  $PmagC = \frac{dC}{dy_d}$ ; por lo tanto la propensión marginal a consumir es:

- A) 8
- B) 50
- C) 0.8
- D) 0.7

9. La elasticidad ingreso del consumo, de la función de consumo  $C = 50 + 0.8 y_d$  en  $y_d = 100$  es:

$$\epsilon = \frac{dC}{dy_d} * \frac{Y_d}{C}$$

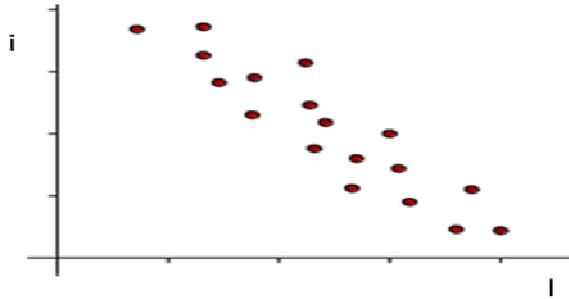
- a) 50
- b) 0.800
- c) 0.615
- d) 0.769

10. Si la función de Inversión total es  $I = 100 - 5i$ , entonces la inversión marginal es:

$$IM = \frac{dI}{di}$$

- a) 100
- b) 5
- c) -5
- d) 3

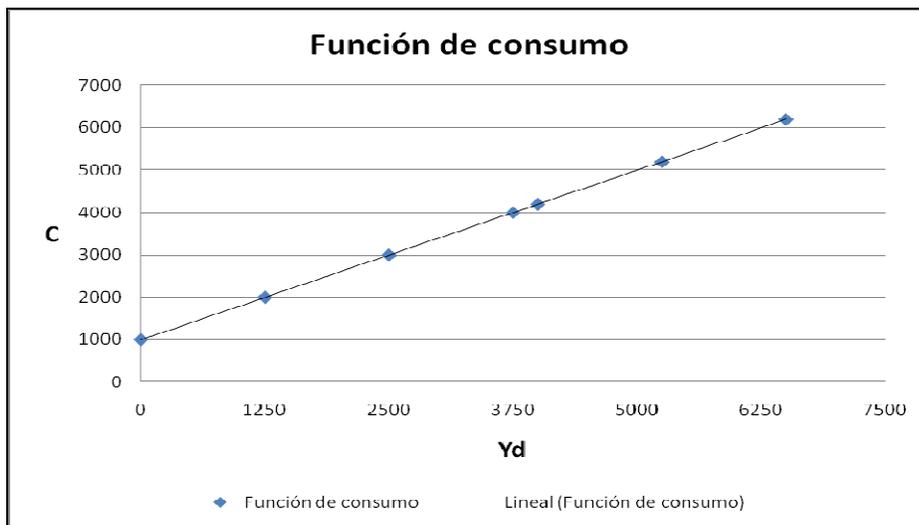
11. El siguiente diagrama de dispersión muestra la relación entre la inversión y tasa de interés, la relación entre estas dos variables es:



- A) Inversamente proporcional
- B) Constante
- C) No hay relación entre las variables
- D) Directamente proporcional

Una de las relaciones más importantes de toda la macroeconomía es la función del consumo, que muestra la relación entre nivel consumo (C) y el nivel de renta disponible (Yd). Este concepto, introducido por Keynes, se basa en la hipótesis de que existe una relación empírica estable entre el consumo y la renta.

Responda las preguntas 12, 13, 14 y 15 de acuerdo a la información del siguiente gráfico.



12. La ecuación para la función de consumo del gráfico es:

- A)  $C = 1250 + 0,8Y_d$
- B)  $C = 1000 + 0,6Y_d$
- C)  $C = 1000 + 0,8Y_d$
- D)  $C = 20 + 0,8Y_d$

13. La expresión geométrica de la pendiente de la función de consumo es:

- A) **Pendiente de C**  $= \frac{\Delta Y_d}{\Delta C}$

B) *Pendiente de C* =  $\frac{Y_{d2} - Y_{d1}}{X_2 - X_1}$

C) *Pendiente de C* =  $\frac{\Delta C}{\Delta Y_d}$

D) *Pendiente de C* =  $\frac{Y_{d2} - Y_{d1}}{C_2 - C_1}$

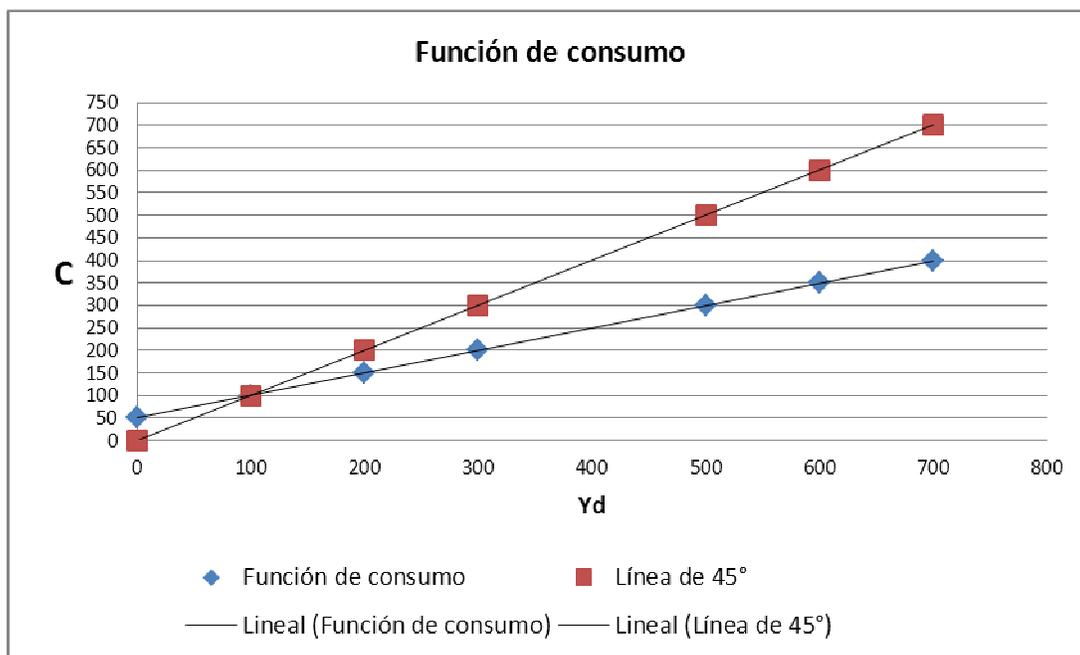
14. Cuando el ingreso disponible es  $Y_d = 1000$ , el consumo es igual a:

- A) 5000
- B) 1800
- C) 800
- D) 1250

15. La pendiente de la función lineal de consumo es:

- A) Negativa
- B) Cero
- C) Positiva
- D) Infinita

De acuerdo al siguiente gráfico responda las preguntas 16, 17, 18, 19 y 20.



16. El tipo de función de consumo es:

- A) logarítmica
- B) lineal
- C) constante
- D) cuadrática

17) La propensión marginal a consumir expresa:

- A) la variación del consumo.
- B) la variación del consumo  $C$  por unidad de variación del ingreso disponible  $Y_d$ .
- C) el consumo inicial cuando el ingreso disponible es igual a cero.
- D) la variación del ingreso disponible total.

18. La propensión marginal a consumir lo da pendiente de:

- A) la función de consumo medio.
- B) *la función de consumo autónomo.*
- C) *la función de consumo total.*
- D) la función de demanda.

19. Cuando la función de consumo está por debajo de la línea  $45^\circ$ :

- A) el consumo excede el ingreso y el ahorro es negativo.
- B) el consumo es menor que el ingreso y el ahorro es negativo.
- C) el consumo excede el ingreso y el ahorro es positivo.
- D) el consumo es menor que el ingreso y el ahorro es positivo.

20. Cuando el ingreso disponible  $Y_d$  es igual al consumo  $C$ , en el punto de equilibrio, el ahorro:

- A) Decrece
- B) Permanece constante
- C) Crece
- D) es igual a 0

De acuerdo a la siguiente tabla responda las preguntas 21, 22, 23

Departamento	población Económicamente activa	desempleo tasa
A	200.000	5%
B	600.000	8%
C	800.000	3%
D	400.000	10%

21. La probabilidad de elegir una persona económicamente activa perteneciente al departamento A es:

- A) 0,3
- B) 0,4
- C) 0,1
- D) 0,2

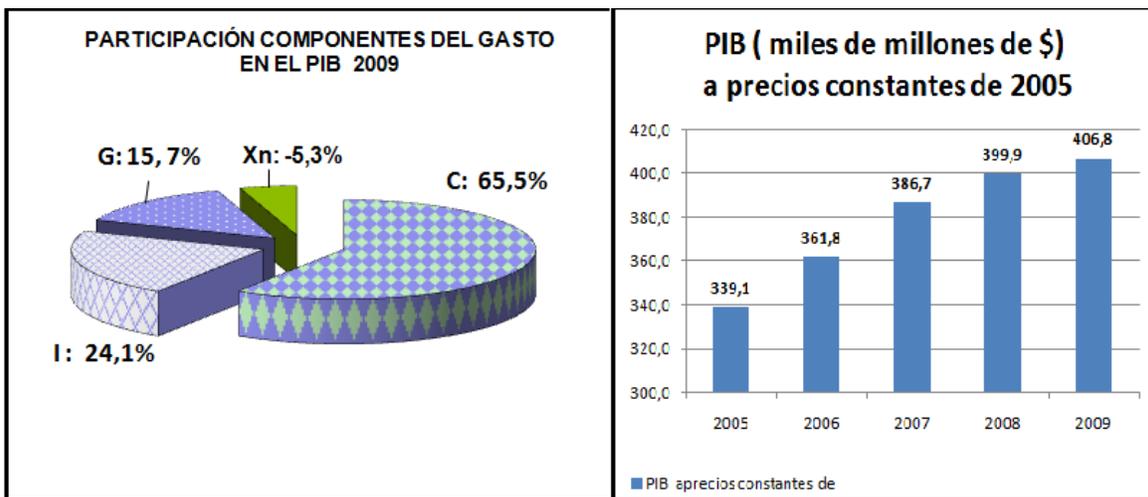
22. La probabilidad de elegir una persona económicamente activa que esté desempleada es:

- A) 0,081
- B) 0,061
- C) 0,196
- D) 0,327

23. Según la tabla más de la mitad de los desempleados provienen de los departamentos:

- A) B y D
- B) A y B.
- C) B y C
- D) C y A

De acuerdo a los siguientes gráficos responda las preguntas 24, 25 y 26



24. El valor de las exportaciones netas  $X_n$  en el 2009 es:

- A) 406,6 miles millones de \$.
- B) 63,9 miles millones de \$.
- C) -21,6 miles millones de \$.
- D) -98,1 miles millones de \$.

25. El total del consumo C y de la Inversión I en el 2009 es de:

- A) 162,0 miles millones de \$.
- B) 76,5 miles millones de \$.
- C) 364,5 miles millones de \$.
- D) 244,8 miles millones de \$.

26. la relación entre la variación acumulada del PIB a precios constantes entre 2005 y 2007 y la variación entre el periodo 2008 y 2009 es:

- A) es mayor
- B) es menor
- C) es igual
- D) es cero

De acuerdo a la siguiente tabla responda la pregunta 27.

Años	IPC
2005	84,10
2006	87,87
2007	92,87
2008	100,00
2009	102,00

27. Si el índice de precios IPC en el año 2008 tomó el valor de 100 y en el año 2007 tomó el valor de 92,87 la variación de 2007 a 2008 es:

- A) 0.076%
- B) 76.7%
- C) 7,6 %
- D) 0.76%

De acuerdo a la siguiente tabla responda las preguntas 28 y 29

Años	PIB A PRECIOS CONSTANTES DEL 2005
2005	339,1
2006	361,8
2007	386,7
2008	399,9
2009	406,8

28. El año base del índice = 100 de la deflactación del PIB es:

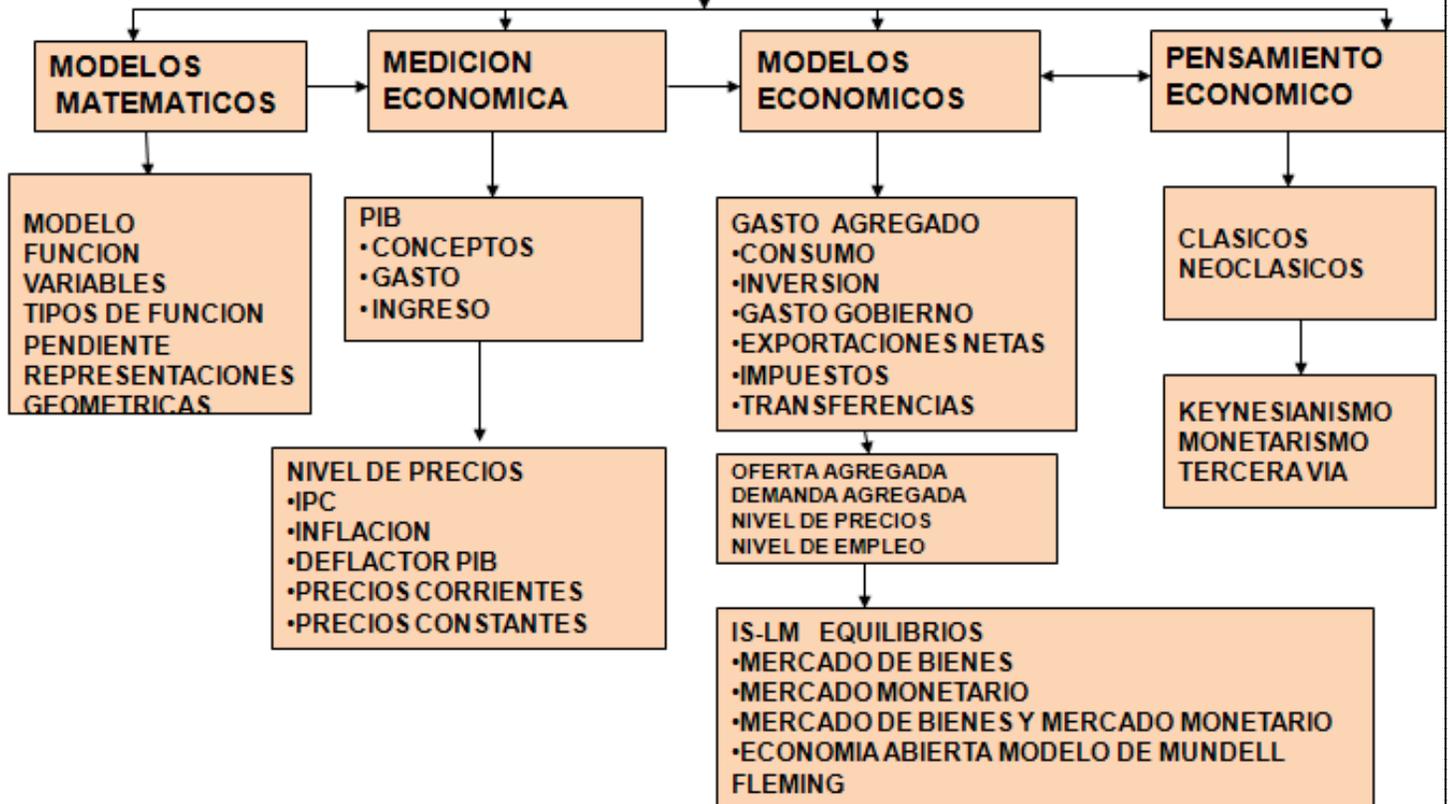
- A) 2009
- B) 2007
- C) 2005
- D) 2008

29. El PIB está expresado en miles de millones de \$:

- A) Corrientes
- B) reales
- C) nominales
- D) sin deflactar

**ANEXO 8**  
**Plan de estudio Fundamentos de Macro**

**FUNDAMENTOS DE MACRO**



 <b>UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA</b> <b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b>	<b>ANEXO No 9</b> <b>Formación profesional ciclo básico</b> <b>III semestre</b> <b>Fundamentos de Macroeconomía</b>	<b>Horas presenciales: 3</b> <b>Trabajo independiente: 6</b> <b>Créditos académicos:3</b> <b>7603 1 3</b> <b>Semana: 2</b>
--	--	--

### GUIA UNIDAD No. 1 EL CONCEPTO DE ECONOMÍA

#### PARA REFLEXIONAR

"No puede haber una sociedad floreciente y feliz cuando la mayor parte de sus miembros son pobres y desdichados."

Adam Smith

#### OBJETIVO

Identifica el alcance y objeto de la economía en el contexto de sistemas económicos y metodología de la economía.

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
CONCEPTO ECONOMIA	Origen concepto	<b>Cognoscitivas</b> Nivel Observación Define e identifica los conceptos y principios que fundamentan los objetivos de la economía.	Elaborar mapa conceptual sobre la lectura propuesta en la bibliografía. Trabajo en grupo
	Objeto de la economía		
	Alcance de la economía		Exposición sobre el tema de la unidad apoyada en el mapa conceptual.
	Metodología de la economía	Nivel análisis Organiza, clasifica y relaciona conceptos económicos sobre que se fundamentan los objetivos de la economía.	Durante las exposiciones cada estudiante elabora preguntas sobre los temas expuestos a los integrantes del grupo expositor.
	Enfoque multidisciplinario de la economía	<b>Afectivas</b> En el trabajo en grupo Conforma Propone Ayuda Cumple Discute Comparte Actúa Cuestiona	
	Sistemas económicos		
	Clasificación de los bienes		

RECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFÍA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
<p>Sala de videobeam</p> <p>Video sobre el concepto de economía.</p> <p>Diapositivas sobre el concepto de economía.</p>	<p>- Samuelson Paul. Curso de Economía moderna. “Libros de Economía de OIKOs”</p> <p>Concepto de economía</p>	<p><a href="http://www.slideshare.net/ddrk/economia-conceptos-fundamentales">http://www.slideshare.net/ddrk/economia-conceptos-fundamentales</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=VhvP03kjOJs&amp;feature=PlayList&amp;p=3A69E3F561C1A148&amp;playnext_from=PL&amp;index=0&amp;playnext=1">http://www.youtube.com/watch?v=VhvP03kjOJs&amp;feature=PlayList&amp;p=3A69E3F561C1A148&amp;playnext_from=PL&amp;index=0&amp;playnext=1</a></p>	<p>Heteroevaluación (autoevaluación, coevaluación, evaluación del docente) de las presentaciones sobre el concepto de economía.</p> <p>Evaluación individual de las preguntas que cada alumno elabore y realice a los grupos expositores.</p>

 <p><b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b></p>	<p><b>Anexo No 10</b>  <b>Formación profesional</b>  <b>ciclo básico</b>  <b>III semestre</b>  <b>Fundamentos de</b>  <b>Macroeconomía</b></p>	<p><b>Horas presenciales: 3</b>  <b>Trabajo independiente: 6</b>  <b>Créditos académicos:3</b>  <b>7603 1 3</b>  <b>Semana: 3</b></p>
--	--	---

**GUIA UNIDAD No. 2 CONCEPTOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA ECONOMÍA**

**Para reflexionar**

"Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el Universo"

Galileo Galilei

**OBJETIVO**

Identificar conceptos matemáticos básicos de función, variables, pendiente algebraica y pendiente geométrica, derivación y reglas de derivación, ecuaciones simultáneas y su aplicación a la economía.

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
Conceptos de funciones, derivadas, pendientes y ecuaciones simultáneas, aplicados a problemas y modelos económicos.	Función, partes de la función	Utiliza los conceptos matemáticos en economía para interpretar teorías y para solucionar problemas.	Taller aplicación conceptos matemáticos aplicados a la economía. trabajo en grupo
	Variables, tipos de variables		Trabajo en sala de sistemas para la elaboración de tablas y gráficos de funciones, reconocimiento de pendientes y relaciones entre las variables a través de Excel.
	Pendiente algebraica, pendiente geométrica.	Identifica componentes de las funciones y aplicación en modelos económicos. Interpreta y describe los conceptos de pendientes y derivadas y los reconoce en problemas y modelos económicos.	
	Derivada Reglas de derivación Ecuaciones simultaneas		Selecciona, transfiere, y utiliza información y principios económicos y matemáticos y los emplea para completar una tarea o solucionar un problema.

		<b>Afectivas</b> En el trabajo en grupo Conforma Propone Ayuda Cumple Discute Comparte Actúa Cuestiona	
--	--	---	--

RECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFÍA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
Sala de videobeam Video sobre Funciones	Conceptos funciones documento Funciones Departamento de Matemáticas I.E.S. "Marqués de Santillana" Colmenar Viejo, Madrid	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=HXAY_0oqlyA&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=HXAY_0oqlyA&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=ZnFWWhW7LpTw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=ZnFWWhW7LpTw&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=Qq6Wfsjqr0&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=Qq6Wfsjqr0&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=kVufK89Qw1U&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=kVufK89Qw1U&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=jD96-E4tURw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=jD96-E4tURw&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=J-9EYEDeNIg&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=J-9EYEDeNIg&amp;feature=related</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=dzbXJ1J1d2o&amp;NR=1">http://www.youtube.com/watch?v=dzbXJ1J1d2o&amp;NR=1</a> <a href="http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/funciones/funciones1.htm">http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/funciones/funciones1.htm</a>	Trabajo taller de ecuaciones, pendientes algebraicas y geométricas, solución problemas ecuaciones simultaneas.

 <p><b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b></p>	<p><b>Anexo No 11</b> <b>Formación profesional</b> <b>ciclo básico</b> <b>III semestre</b> <b>Fundamentos de</b> <b>Macroeconomía</b></p>	<p><b>Horas presenciales: 3</b> <b>Trabajo independiente: 6</b> <b>Créditos académicos:3</b> <b>7603 1 3</b> <b>Semana: 4 y 5</b></p>
--	---	---

## GUIA UNIDAD No. 3 MEDICION PIB Y NIVEL DE PRECIOS

### PARA REFLEXIONAR

La renta más segura es la economía: la economía es hija del orden y de la asiduidad.  
Cicerón

### OBJETIVO

**Identificar la importancia de la medición del PIB en el crecimiento económico y en la adopción de políticas económicas.**

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
MEDICIÓN DEL PRODUCTO INTERNO, EL INGRESO NACIONAL Y EL NIVEL DE PRECIOS	Medición macroeconómica	<b>Cognoscitivas</b>  Define e identifica Componentes del PIB Enfoques de medición del PIB.  Diferencia PIB nominal y el PIB real Nivel 4 análisis	Lectura Medición del producto interno, el ingreso nacional y el nivel de precios.  Control individual de lectura.
	Producto interno bruto Enfoque gastos Enfoque ingresos		A) Taller afianciamento concepto del PIB e índice de precios. Ejemplo hipotético de: 1. Elaboración PIB a precios corrientes 2. Variación PIB a precios corrientes 3. Índice de precios 4. Variación índice de precios (Inflación) 5. Deflactar pasar el PIB nominal a PIB real. 6. Variación PIB real
	PIN Ingreso personal Ingreso disponible	Define, clasifica y relaciona conceptos sobre medición del PIB y de los precios.  Deflacta series nominales.	

	PIB nominal PIB real		Ejercicio en sala de sistemas medición PIB e índices de precios determinación de la inflación. Utilización Excel y Word para la elaboración de tablas, gráficos y aplicación de fórmulas.
	Índice de precios	<b>Afectivas</b> En el trabajo en grupo Conforma Propone Ayuda Cumple Discute Comparte Actúa Cuestiona	
	Inflación		
	Deflactación		

RECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFÍA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
Sala de videobeam VideoPIB- Inflación  Flujo circular economía presentación	Lectura CAMPBELL R. McCONNELL, STANLEY. Brue. Economía, McGraw Hill, Bogotá, 2001, Capítulo 7	<a href="http://www.slideshare.net/economiahuelin/tema-8-el-producto-nacional">http://www.slideshare.net/economiahuelin/tema-8-el-producto-nacional</a>  <a href="http://www.slideshare.net/kloper/inflacion">http://www.slideshare.net/kloper/inflacion</a>	Heteroevaluación Evaluación individual de las preguntas sobre la lectura.

 <p><b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b></p>	<p><b>Anexo No. 12 Formación profesional ciclo básico III semestre Fundamentos de Macroeconomía</b></p>	<p><b>Horas presenciales: 3 Trabajo independiente: 6 Créditos académicos:3 7603 1 3 Semanas: 6-7-8</b></p>
--	---	--

## GUIA UNIDAD No. 4 MODELO DEL GASTO AGREGADO

### PARA REFLEXIONAR

Lo inevitable rara vez sucede, es lo inesperado lo que suele ocurrir. John Maynard Keynes.

### OBJETIVO

Identificar el impacto del gasto agregado en los niveles de equilibrio de la economía. Explicar y comprender el efecto multiplicador del gasto, los impuestos y las transferencias.

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
Modelo del gasto agregado. Impuestos Transferencias Multiplicadores de: Gasto Impuestos Transferencias	Modelo del gasto agregado un sector. Función de consumo Función de ahorro PmagA PmagC	<b>Cognoscitivas</b> Define e identifica los conceptos función de consumo, función de ahorro, PmagC, PmagA, multiplicadores de: gasto, de los impuestos, transferencias  Define, clasifica y relaciona e interpreta conceptos de equilibrio de la economía de acuerdo al número de sectores del gasto.	Lectura sobre Modelo del gasto agregado. Impuestos Transferencias Multiplicadores de: Gasto Impuestos Transferencias
	Modelo del gasto agregado dos sectores Consumo e Inversión Multiplicador del gasto		
	Modelo del gasto agregado tres sectores Consumo, Inversión y gasto del gobierno.		Taller sobre: Modelo del gasto agregado. Impuestos Transferencias Multiplicadores de: Gasto Impuestos Transferencias
	Modelo del gasto agregado cuatro sectores Consumo, Inversión, gasto del gobierno y exportaciones netas		Realización taller en sala de sistemas, para aplicación de la elaboración de tablas, gráficos de funciones, simulaciones de los

	Modelo del gasto agregado cuatro sectores Consumo, Inversión, gasto del gobierno y exportaciones netas.	<b>Afectivas</b> En el trabajo en grupo Conforma Propone Ayuda Cumple Discute Comparte Actúa Cuestiona	equilibrios en economía, seguimiento variables del modelo del gasto agregado.
	Con impuestos y transferencias Multiplicadores de los impuestos y las transferencias		

ECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFÍA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
Sala de videobeam Modelo del gasto agregado dos sectores. Multiplicador del gasto.	Lectura CAMPBELL R. McCONNELL, STANLEY. Brue. Economía, McGraw Hill, Bogotá, 2001, Capítulos 9 y 10	<b>Determinación Renta Economía sin gobierno y sin sector externo</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=KlnKIKXJxwQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=KlnKIKXJxwQ&amp;feature=related</a>  <b>Multiplicador de la inversión</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=fBK9W-0ubFw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=fBK9W-0ubFw&amp;feature=related</a>	Heteroevaluación Parcial Evaluación individual de las preguntas sobre las lecturas. Trabajo modelo del gasto agregado.

 <p><b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b></p>	<p><b>Anexo No.13 Formación profesional ciclo básico III semestre Fundamentos de Macroeconomía</b></p>	<p><b>Horas presenciales: 3 Trabajo independiente: 6 Créditos académicos:3 7603 1 3 Semana : 10</b></p>
--	--	---

## GUIA UNIDAD No. 5 OFERTA AGREGADA Y DEMANDA AGREGADA

### PARA REFLEXIONAR

Quien compra lo superfluo no tardará en verse obligado a vender lo necesario. Benjamín Franklin

Como ocurre con cualquier otro impuesto, la inflación perturba todo cálculo económico e influye poderosamente en nuestra conducta privada y en la orientación que convendrá dar a nuestros negocios. Henry Hazlitt

### OBJETIVO

Definir y comprender los conceptos de oferta agregada y demanda agregada y sus determinantes.

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
Demanda agregada Oferta agregada	Demanda Agregada DA	<b>Cognoscitivas</b> Define e identifica los conceptos de DA, OA, equilibrio producto real y nivel de precios.	Lectura sobre Oferta Agregada OA y Demanda Agregada DA
	Determinantes de la DA		Control individual de lectura.
	Oferta Agregada Determinantes de OA	Utiliza métodos, conceptos, teorías de DA y OA, en situaciones reales de la economía caso colombiano.  Selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios de DA y OA para completar una tarea o solucionar un problema con el	Taller sobre: Equilibrio Demanda Agregada y Oferta Agregada OA
	Equilibrio producto real y nivel de precios		
Multiplicador con nivel de precios			

		equilibrio del producto real y el nivel de precios.	
		<b>Afectivas</b>	
		En el trabajo en grupo	
		Conforma Propone	
		Ayuda Cumple	
		Discute Comparte	
		Actúa Cuestiona	

ECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFIA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
Sala de videobeam Modelo del gasto agregado dos sectores. Multiplicador del gasto.	Lectura CAMPBELL R. McCONNELL, STANLEY. Brue. Economía, McGraw Hill, Bogotá, 2001, Capítulo 11	<a href="http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/10agregados2.htm">http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/10agregados2.htm</a>  <a href="http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/10agregados3.htm">http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/10agregados3.htm</a>	Heteroevaluación Parcial Evaluación individual de las preguntas sobre las lecturas. Trabajo Oferta Agregada, Demanda Agregada DA Colombia

 <p><b>CIENCIAS EMPRESARIALES</b></p>	<p><b>Anexo No. 14 Formación profesional ciclo básico III semestre Fundamentos de Macroeconomía</b></p>	<p><b>Horas presenciales: 3 Trabajo independiente: 6 Créditos académicos:3 7603 1 3 Semana : 10-11-12-13</b></p>
--	---	--

**GUIA UNIDAD No. 6 MODELO IS LM de Hicks-Hansen**

**PARA REFLEXIONAR**

(...) Descubrí que había que diseñar de nuevo incluso los gráficos tradicionales de la economía si queríamos que la "sombria ciencia de la economía" se convirtiera en la apasionante disciplina que realmente era.

**Paul Samuelson**

**OBJETIVO**

Definir y comprender los conceptos de equilibrio mercado de bienes IS, equilibrio mercado monetario LM. Equilibrio mercado de bienes IS y mercado monetario LM

TEMAS	SUBTEMAS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
Equilibrio mercado de bienes IS Equilibrio mercado monetario LM.  Equilibrio Mercado de Bienes IS y mercado monetario LM.	Economía cerrada Equilibrio mercado de bienes IS Equilibrio mercado monetario LM. Equilibrio Mercado de Bienes IS y mercado monetario LM	Estable y analiza mediante modelos económicos fundamentados en la solución de ecuaciones simultaneas el equilibrio mercado de bienes IS el equilibrio mercado monetario LM y el equilibrio entre el mercado de bienes IS y mercado monetario LM.	Lectura sobre Modelo IS mercado de bienes y LM mercado monetario. Control individual de lectura.
	Economía abierta  Modelo de Mundell Fleming Exportaciones netas en el modelo IS LM Tipo de cambio fijo Tipo de cambio flexible Balanza de pagos Equilibrio balanza de pagos tipo de cambio flexible y movilidad de capital		

			Taller Equilibrio mercado de bienes IS Equilibrio mercado monetario LM.  Equilibrio Mercado de Bienes IS y mercado monetario LM.
	Multiplicador monetario		
	Política fiscal	<b>Afectivas</b>	
	Política monetaria	En el trabajo en grupo Conforma Propone Ayuda Cumple Discute Comparte Actúa Cuestiona	

ECURSOS DIDÁCTICOS	BIBLIOGRAFÍA	DIRECCIONES INTERNET	EVALUACIÓN
Sala de videobeam Modelo del Equilibrio mercado de bienes IS Equilibrio mercado monetario LM.	Lectura Diulio Eugene, Macroeconomía, McGraw-Hill, 1995 Segunda edición, Capítulo V, págs 76-83 Lectura Diulio Eugene, Macroeconomía, McGraw-Hill, Segunda edición, Capítul Lectura	Modelo Clásico - Política Fiscal Aumento Impuestos <a href="http://www.youtube.com/watch?v=gCHQVIT7Nck&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=gCHQVIT7Nck&amp;feature=related</a>	Heteroevaluación Parcial Evaluación individual de las preguntas sobre las lecturas.
Equilibrio Mercado de Bienes IS y mercado monetario LM.	Diulio Eugene, Macroeconomía, McGraw-Hill, 1995 Segunda edición,	Modelo Clásico - Política Fiscal Expansión Gasto <a href="http://www.youtube.com/watch?v=j3shK4grubo&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=j3shK4grubo&amp;feature=related</a>	
	Diulio Eugene, Macroeconomía, McGraw-Hill, 1995 Segunda edición,	Modelo Keynesiano - Política Fiscal Aumento Impuestos <a href="http://www.youtube.com/watch?v=MCndUSz8CU0&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=MCndUSz8CU0&amp;feature=related</a> Modelo Keynesiano - Política Fiscal Expansión Gasto <a href="http://www.youtube.com/watch?v=IUbEs65N6dQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=IUbEs65N6dQ&amp;feature=related</a> Modelo Clásico - Política Monetaria	

	Capítulo VII o VI	Expansiva <a href="http://www.youtube.com/watch?v=1rC1M92eHI4&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=1rC1M92eHI4&amp;feature=related</a> Modelo Keynesiano - Política Monetaria Expansiva <a href="http://www.youtube.com/watch?v=RdQv4RuCb4&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=RdQv4RuCb4&amp;feature=related</a>	
--	-------------------	---	--

**ANEXO 15 SEGUIMIENTO ESTRATEGIAS METACOCNITIVAS EMPLEADAS  
POR LOS ESTUDIANTES**

<b>Metacognición</b>	<b>Planeación Estrategias Recordar (Persona)</b>		<b>Planeación Estrategias Entender (persona)</b>		<b>Seguimiento Conocimientos previos tema (Persona)</b>		<b>Seguimiento Nuevos conocimientos (tarea)</b>		<b>Seguimiento Aplicación conocimientos (tarea)</b>
Planeación y seguimiento					Existían conocimientos previos del tema? SI ___ NO ___ Cuáles?		Interpreta y describe los conceptos de esta unidad. SI : ___ NO: ___ Cuáles?		Utiliza los conceptos teóricos en situaciones nuevas y para solucionar problemas. SI : ___ NO: ___ En cuáles?
Evaluación	Logró recordar?		Logró entender?		Eran correctos los conocimientos previos?		Logró los objetivos y competencias?		En la vida real cómo aplica los conocimientos aprendidos?
	Si	No	S i	No	Si	No	Si	No	
	Dificultades para recordar:				Cuáles correctos?		Cuáles si?		
	Dificultades para entender:				Cuáles incorrectos?		Cuáles no?		

ANEXO 16 TRIANGULACIÓN RESULTADOS PRUEBAS TIMSS, PISA, EADOM, PRETEST

h1

<b>Diagnóstico problema pruebas TIMSS y PISA</b>	<b>Prueba EADOM</b>	<b>Prueba pretest</b>	<b>Estrategia pedagógica metacognitiva</b>
Dificultades para resolver problemas no rutinarios donde intervienen variables.	No buscan diferentes mecanismos para solucionar problemas.	Dificultades para resolver problemas sobre funciones de demanda, oferta, consumo, inversión, ahorro.	Tener un repertorio amplio de metodologías para resolver problemas.
No utilizan un lenguaje algebraico, simbólico, grafico y natural.	Problemas manejo vocabulario técnico.	No reconocen simbología matemática y económica y se les dificulta la interpretación y aplicación de formulas.	Afianzar la escritura y comprensión de formulas a través de la aplicación de ecuaciones en Word y Excel.
No construyen estrategias para llegar a una solución de un problema.	No realizan relecturas para facilitar la comprensión de situaciones problemáticas. Poca utilización o nula de estrategias para solucionar tareas fáciles o complejas.	Dificultades con el manejo de solución de funciones económicas donde tienen que aplicar diferentes operaciones matemáticas.	Tener un repertorio amplio de algoritmos para la solución de problemas.
No construyen, inventan o comprenden explicaciones de los problemas.	No contextualizan teorías en la realidad.	Obstáculos para interpretar el contexto de los problemas matemáticos aplicados a modelos económicos.	Utilizar estrategias metacognitivas para focalizar la atención en información importante a través esquemas.
No Construyen modelos demostrando creatividad, imaginación, crítica y autocrítica.	No aplican el conocimiento en diferentes formas a como se aprendió. No evidencian diferencias y semejanzas entre modelos y teorías.	Inconvenientes para contextualizar la realidad a través de un modelo económico construido sobre una base o estructura matemática.	Monitoreo de comprensión de información.
No Generalizan soluciones.	No elaboran conclusiones sobre lo aprendido.	Dificultades para generalizar patrones de comportamiento.	Afianzar razonamiento inductivo

ANEXO 16 TRIANGULACIÓN RESULTADOS PRUEBAS TIMSS, PISA, EADOM, PRETEST

h 2

<b>Diagnóstico problema Pruebas TIMSS y PISA</b>	<b>Prueba EADOM</b>	<b>Prueba pretest</b>	<b>Estrategia pedagógica metacognitiva</b>
Carecen de una acción interpretativa, argumentativa, y propositiva.	No se hacen preguntas ni reflexionan sobre los materiales de estudio.	Se les dificulta interpretar las situaciones problemáticas económicas en contextos matemáticos, para derivar de ellas conclusiones y predicciones.	Formular técnicas de preguntas para incentivar a observar, comparar, contrastar evaluar y predecir. Motivar a los estudiantes a pensar cómo leen, escriben y resuelven problemas, para afianzar estos procesos cognitivos.
Los estudiantes no manejan estrategias que le permita elegir métodos para solucionar problemas.	Tienen dificultades para asumir procesos complejos para resolver problemas. No seleccionan partes significativas de textos que apoyen su comprensión.	No manejan estrategias y métodos para resolver problemas de funciones económicas, modelos de ecuaciones simultáneas y derivadas.	Comprender que se necesita solucionar, identificar datos importantes para la solución y las relaciones que se derivan entre los datos del problema.
No desarrollan expresiones matemáticas, no plantean preguntas, no justifican estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problemas.	No desarrollan preguntas aplicando lo aprendido en diferentes contextos y representaciones.	Hay inconvenientes para comprender símbolos y su significado en contextos de ecuaciones o modelos económicos	Afianzar el proceso de reconocimiento de símbolos en el lenguaje matemático y económico, mediante aplicaciones de ecuaciones en Word y Excel.
Carecen de significado el sistema de numeración y del significado de diversas operaciones numéricas.		Tienen problemas para reconocer e interpretar campo numéricos negativos, números decimales, fraccionarios, proporciones, porcentajes y números en notaciones científicas.	Motivar la utilización e interpretación de los sistemas numéricos en el análisis de información económica, mediante la utilización de aplicaciones de Excel.

ANEXO 16 TRIANGULACIÓN RESULTADOS PRUEBAS TIMSS, PISA, EADOM, PRETEST

h 3

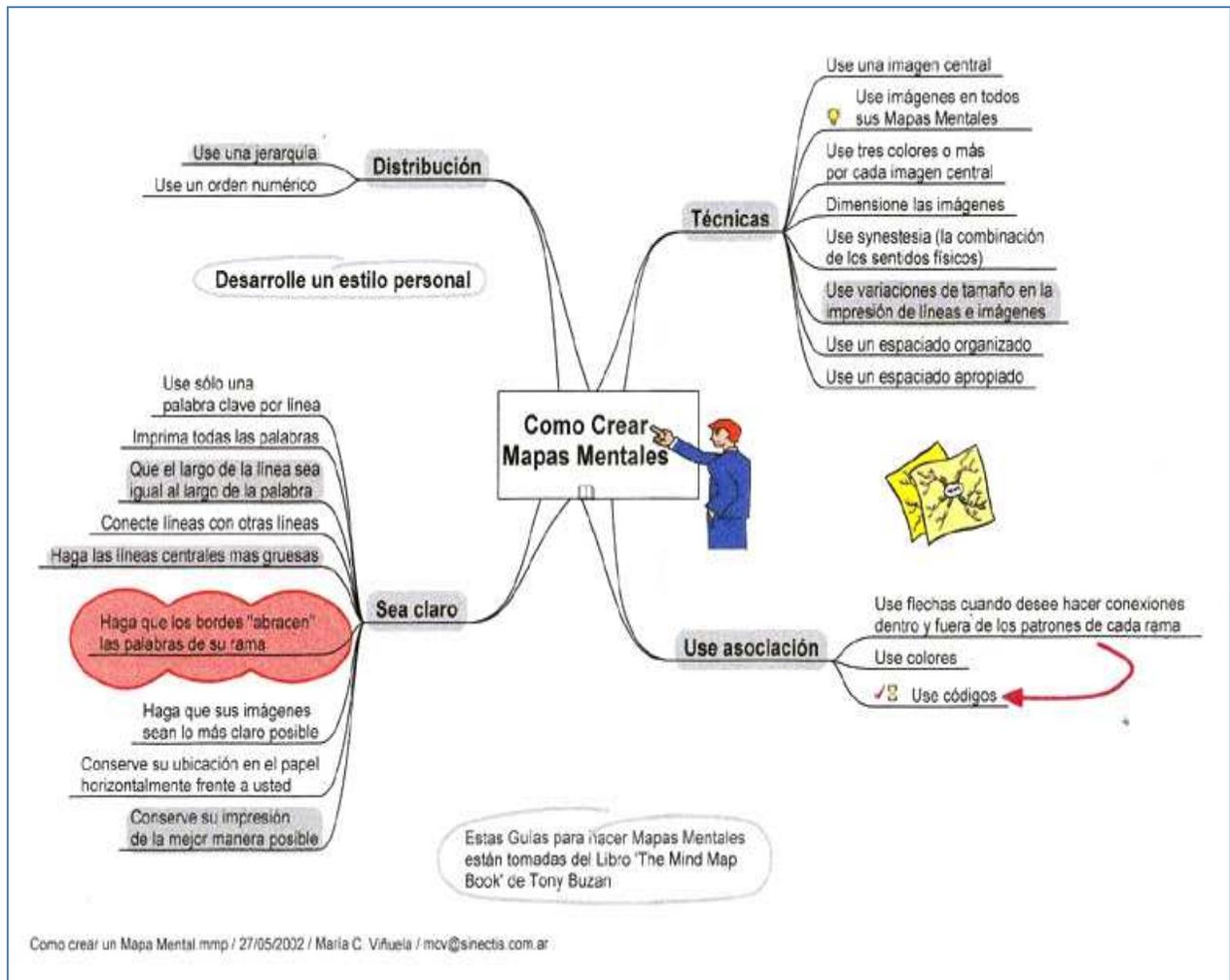
<b>Diagnóstico problema Pruebas TIMSS y PISA</b>	Prueba EADOM	Prueba pretest	Estrategia pedagógica metacognitiva
No poseen conocimientos sobre la construcción y manipulación de representaciones mentales de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones materiales.	No utilizan estrategias metacognitivas de tipo heurísticas como diagramas para descifrar relaciones, para hacer representaciones mentales de situaciones problemáticas.	Presentaron inconvenientes para la interpretación geométrica de la pendiente de las funciones económicas como razones de cambio en el análisis de conceptos marginales.	Incentivar la elaboración e interpretación de diagramas, gráficos en diferentes situaciones económicas a través de aplicaciones gráficas de Excel.
No tienen capacidad para realizar análisis de diversas formas de representación de información numérica al igual que no se involucran en la exploración, representación e interpretación de lecturas y datos.	Dificultades para localizar información rastreando palabras, párrafos, símbolos. Problemas para ubicar sentido de las palabras y sus posibles representaciones en el contexto.	Tuvieron dificultades con la interpretación y lectura de los problemas que involucraban diferentes procesos algorítmicos para su solución	Generar mecanismos para buscar analogías entre el texto y su representación numérica para, identificar variables, inicialmente a través de razonamiento verbal, para traducirlo posteriormente mediante símbolos.
Poseen deficiencias en la relación de materiales físicos, diagramas con ideas matemáticas, modelar usando lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular proposiciones o expresiones que contengan símbolos y fórmulas.	No manejan esquemas para realizar analogías elaborar imágenes mentales y retener conceptos. Dificultades para interpretar gráficos y tablas. No tienen estrategias para seleccionar materiales que apoyen la comprensión de conceptos.	Presentaron deficiencias en la solución e interpretación de problemas con contenidos verbales, gráficos y simbólicos.	Estimular la elaboración de diagramas mentales y gráficos, la aplicación de símbolos y la elaboración de formulas para solución de problemas.

ANEXO 16 TRIANGULACIÓN RESULTADOS PRUEBAS TIMSS, PISA, EADOM, PRETEST

h 4

<b>Diagnóstico problema Pruebas TIMSS y PISA</b>	<b>Prueba EADOM</b>	<b>Prueba pretest</b>	<b>Estrategia pedagógica metacognitiva</b>
Presentan falencias cognoscitivas en la formulación de hipótesis, justificación de estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problemas para saber qué es una prueba matemática y como se diferencia de otros tipos de razonamiento.	Presentan debilidades para entender causas y efectos de una situación. No establecen mecanismos para plantear y refutar una hipótesis.		Reforzar conocimientos necesarios para observar patrones de comportamiento y expresarlos matemáticamente, para establecer hipótesis y explorarlas a través de argumentos y contraargumentos para poder evidenciar la verdad por medio de esta cadena de argumentos.
No relacionan la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias y explicar la elección de métodos e instrumentos para una solución.		Se presenta debilidades para relacionar situaciones económicas con procedimientos matemáticos, debido a los usos mecánicos, repetitivos y memorísticos de estos.	Identificar los conocimientos conceptuales y procedimentales o algorítmicos para solucionar problemas y aplicar el conocimiento metacognitivo para seleccionar el conocimiento y procedimiento en función de las características del problema.
	Dificultades para recordar lo aprendido. Dificultades para concentrarse en procesos de aprendizaje.		Elaborar esquemas y mapas mentales para retener conceptos.

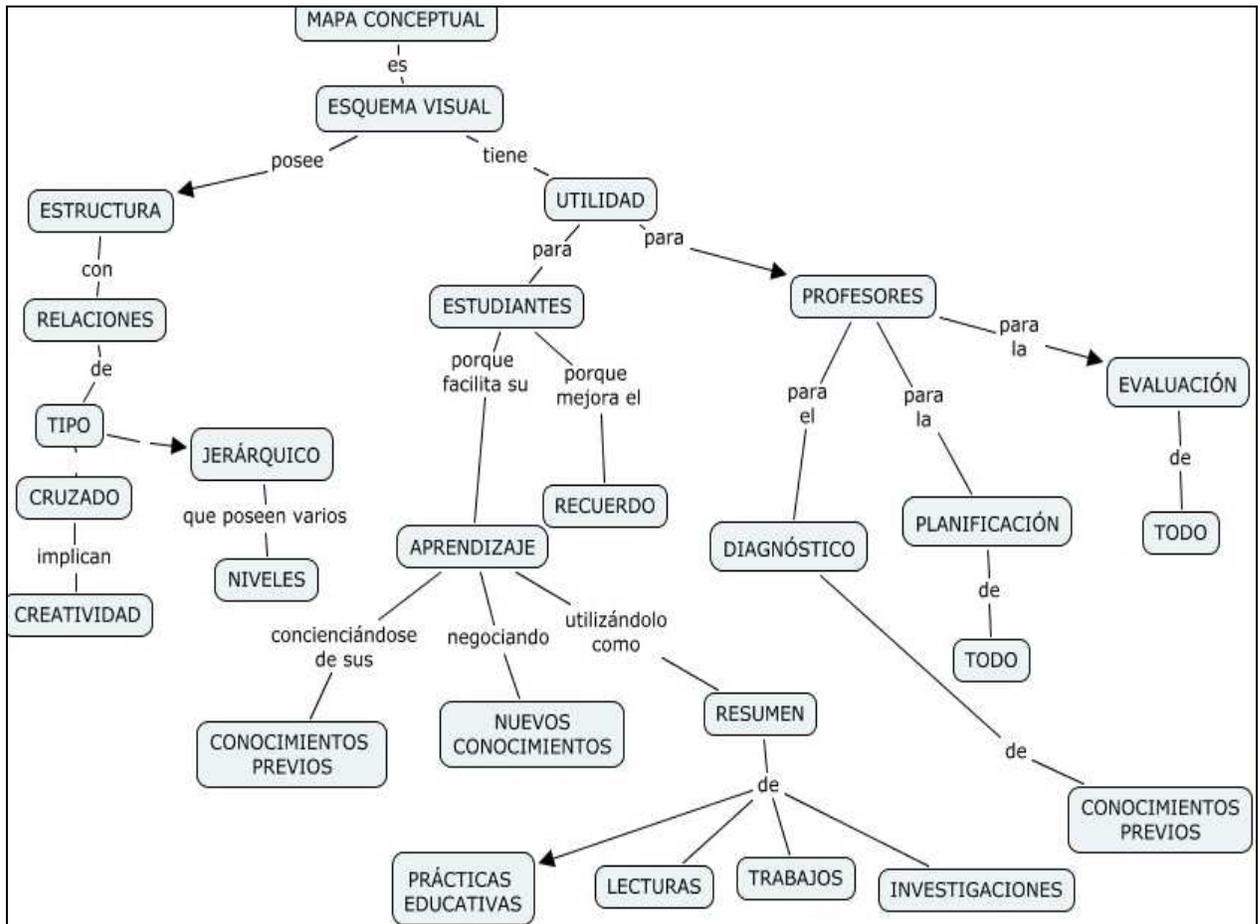
## ANEXO 17 ESQUEMAS PARA CREAR MAPAS MENTALES



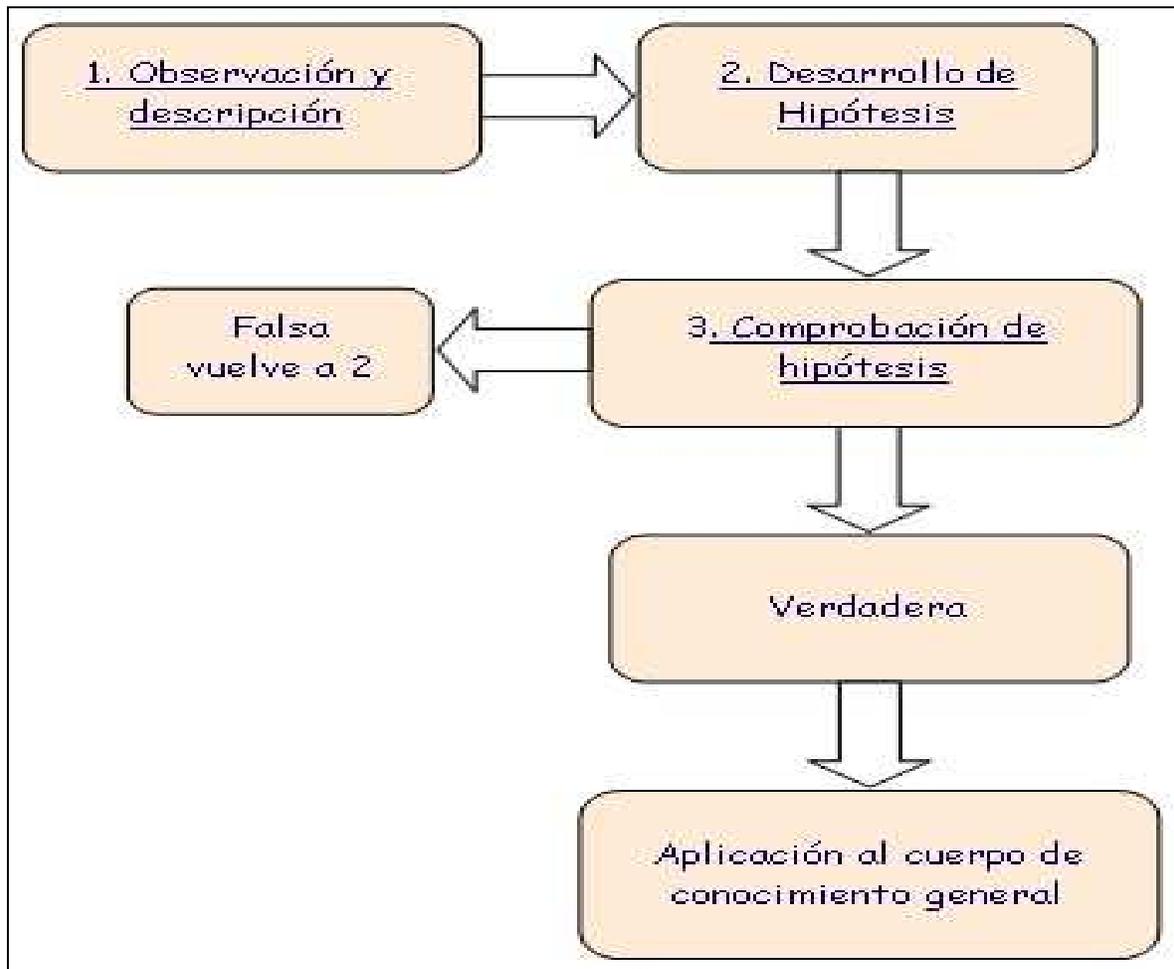
ANEXO 18 ESQUEMA UV DE GOWIN



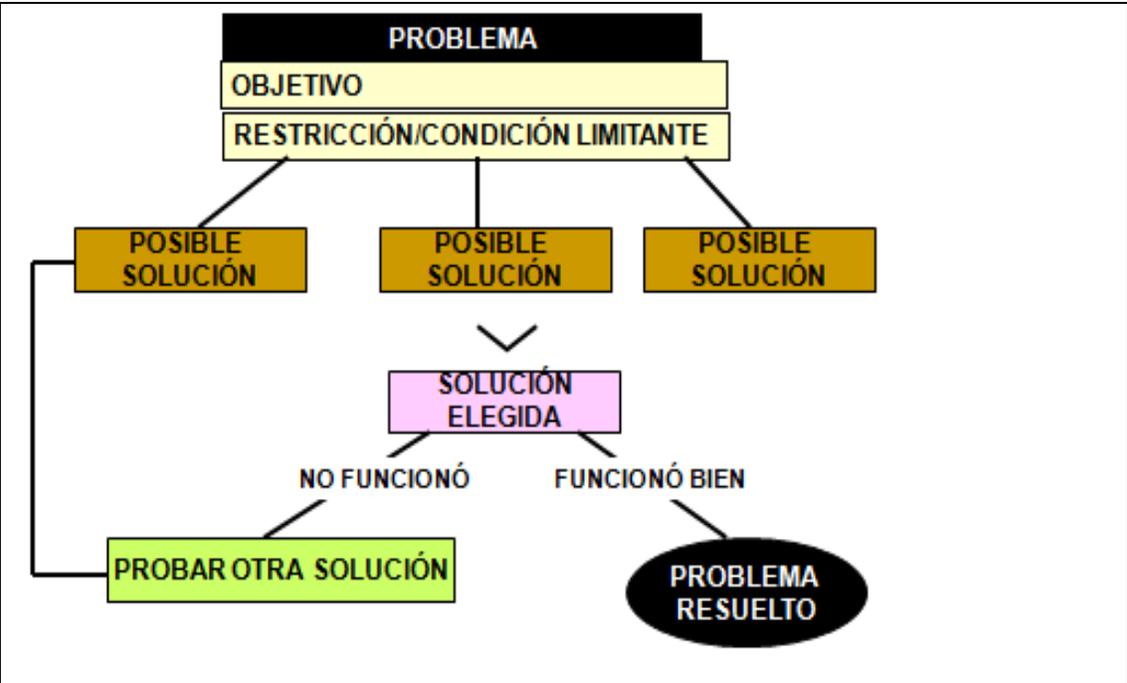
## ANEXO 19 ESQUEMAS MAPAS CONCEPTUALES



## ANEXO 20 ESQUEMAS PROCESOS ALGORÍTMICOS



ANEXO 21 ORGANIZADOR GRÁFICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



ANEXO 22 DIGRAMAS CAUSA EFECTO

