

## La Plataforma Virtual: Herramienta Didáctica en la Comprensión de Textos y la Argumentación

Sandra Patricia García Ávila  
Licenciada en Informática Educativa  
Magister en Educación  
Especialista en Evaluación Pedagógica  
Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Facultad de ciencias de la Educación. Lic. en Ciencias Naturales y Ed. Ambiental  
Grupos de Investigación: Ambientes Virtuales Educativos,  
[sandra.garcia@uptc.edu.co](mailto:sandra.garcia@uptc.edu.co) [patozandra@gmail.com](mailto:patozandra@gmail.com)

Olga Nájar Sánchez  
Ingeniera de Sistemas  
Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación  
Candidata a PhD. Ingeniería Informática  
Universidad Pontificia de Salamanca. Madrid España  
Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Decana Facultad de Ciencias de la Educación  
Grupos de Investigación: Ambientes Virtuales Educativos  
[olga.najar@uptc.edu.co](mailto:olga.najar@uptc.edu.co) [olnasa@hotmail.com](mailto:olnasa@hotmail.com)

Eugenia Grosso Molano  
Ingeniera de Sistemas  
Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones.  
Especialista en Ingeniería de Software  
Docente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC.  
Facultad Seccional Duitama. Escuela de Administración Turística y Hotelera.  
Grupo de Investigación Emprender.  
[eugenia.grosso@uptc.edu.co](mailto:eugenia.grosso@uptc.edu.co) [egrossom@gmail.com](mailto:egrossom@gmail.com)

### Resumen

La lectura y la escritura son bases fundamentales en la comprensión de textos y la argumentación, no solo en el contexto del lenguaje sino, para el caso del presente trabajo en el campo de las matemáticas. Razón por la cual se deben aprovechar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), específicamente herramientas como la plataforma virtual, para detectar las falencias que presentan los estudiantes de los primeros semestres de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia, en la comprensión de textos y la argumentación y, por ende contribuir en el diseño e implementación de estrategias innovadoras que contrarresten las falencias detectadas. Asimismo se busca fortalecer la resolución de problemas sean o no de índole matemático, teniendo en cuenta que, indiscutiblemente la comprensión de textos y la argumentación inciden directamente en la adecuada resolución de problemas. Resaltando además la importancia de la cualificación docente en el uso y aplicabilidad de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras Clave:** Tecnologías de la Información y la Comunicación, Plataformas Virtuales Educativas, Argumentación, Comprensión de Textos, Resolución de Problemas.

## Introducción

La incorporación, uso y aplicabilidad que las Tecnologías de la Información y la comunicación TIC han ocupado lugar importante en los espacios educativos, por tanto se hace necesaria la incorporación de herramientas como la Plataforma Virtual Moodle, en el fortalecimiento de los procesos de comprensión de textos y argumentación desde la formación inicial de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), como docentes en formación para enfrentar los retos educativos de cualquier nivel de escolaridad. Lo anterior teniendo en cuenta que los estudiantes no cuentan con el interés y motivación suficientes para realizar un adecuado proceso de comprensión de textos y argumentación, que conlleve a una producción textual de calidad, en un ensayo, mapa conceptual o cuadro sinóptico entre otros.

Como lo menciona Cisneros (2011, p.51) es necesario tener en cuenta que una de las mayores preocupaciones por alfabetizar a los universitarios, apunta a una problemática latente y es que gran parte de los estudiantes que ingresan a la educación superior presentan dificultades para comprender, interpretar y producir textos sobre lo que saben y lo que leen. Es frecuente que los estudiantes tengan falencias en la redacción, la ortografía y la puntuación de frases o respuestas cortas que fácilmente se evidencian en los foros y lo chats utilizados dentro del aula virtual.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta al momento de verificar el nivel matemático de los estudiantes que ingresan a la universidad es, evidentemente, los estudios de la básica secundaria y media vocacional que han realizado. Independientemente de la disciplina a la que ingresen los estudiantes, ya sea ingenierías, ciencias económicas, ciencias sociales, ciencias de la educación, ellos llegan con unas matemáticas mostrativas, que se basan en recordar, ordenar y sistematizar conocimientos que en algunas ocasiones son tomados del contexto; de tal manera, que las definiciones matemáticas se realizan mediante comentarios literarios que son apoyados con la realización de algunos ejemplos concretos. El rigor y el uso de la argumentación matemática y unida a esto, la argumentación de texto, está supeditado al nivel de los conocimientos matemáticos del grupo de estudiantes, y con mayor razón, si se pretende desarrollar mediante el uso de las TIC.

Por otra parte, según Alsina (2008), el docente de secundaria le otorga un sentido instrumental a las matemáticas y en últimas es lo que pretende que sus estudiantes aprendan, desconoce la parte formal, la argumentación y la comprensión de texto; esto hace que la labor matemática en la secundaria se realice de manera intuitiva a partir de gráficas o de diversas situaciones, sin llegar a presentar definiciones de manera argumentada o a partir de la comprensión de los textos matemáticos.

Luego es importante que los docentes en formación fortalezcan sus habilidades en argumentación y comprensión de textos, porque de esta manera podrán orientar mejor a sus estudiantes, no importa en el nivel que se encuentren. Ellos contarán con las estrategias para poder enseñar o reforzar actividades de lectura, escritura y resolución de problemas sobre situaciones y contextos reales. Además, podrán incentivar a sus estudiantes para que escriban, para que no dejen ese buen hábito que les permitirá no

solo producir textos de calidad, sino también el planteamiento de estrategias que compensen las dificultades en la resolución de problemas.

## **1. Una Visión Histórica de la Relación entre Matemáticas y Tecnología**

Seguidamente se hará un esbozo de la forma de abordar la matemática desde la tecnología a través de los tiempos. Lo hacemos desde tres horizontes, antes del siglo veinte, durante el siglo veinte y los retos y tendencias para el siglo XXI. Gracias a que la matemática es vista como el lenguaje de la ciencia (NCTM, 1990), se puede establecer la relación existente entre ciencia y tecnología a partir del papel que juegan las matemáticas en el desarrollo de la ciencias modernas, desde sus comienzos hasta la actualidad. Los campos de la aplicación de la matemática no solo en temas específicos sino en cualquier área de la ciencia, las nuevas exigencias de la investigación que exigen los ritmos de las sociedades contemporáneas, la dinamización y simulación matemática como requisito indispensable en la comprensión, diseño y construcción de procesos industriales y, la utilidad de las matemáticas en la vida de las sociedades digitales.

La práctica de las matemáticas en las diferentes disciplinas como economía, la química, la biología, la física y las ingenierías hacen que el papel de la matemática no solo sea cognitivo sino que sea cultural, racional, intelectual y que pueda comprender el mundo diario, que sea una matemática de la realidad. Según Vásquez (2000, p.6),

En manos del científico, la Matemática debe permitir asimilar los datos y entender los fenómenos. En manos del ingeniero, es la herramienta que hace posible construir un modelo numérico o cualitativo cuyo análisis permitirá tomar decisiones, diseñar artefactos y controlar procesos de manera eficaz y fiable.

Remontándonos a la historia las matemáticas, es importante destacar los aportes de Platón en la geometría, Pitágoras en la conexión de la música y la aritmética, Arquímedes en la relación geometría y mecánica, Leonardo Da Vinci y sus estudios de ingeniería, arquitectura, física y matemáticas, Galileo y Newton en la mecánica aplicada y la astronomía, Descartes y sus aportes a la lógica, Pascal y sus investigaciones acerca de los principios de los fluidos, la geometría, el cálculo y las probabilidades que se realizaron simultáneamente con Fermat, Halley, Huygens y Leibniz.

Para comienzos del siglo XX, Einstein propone la teoría de la relatividad que corresponde a una nueva geometría que relaciona el espacio y el tiempo basado en estudios realizados por Riemann, Lorentz y Poincaré, esta teoría era un juego de la geometría diferencial basado en sus propias ecuaciones y que llega hasta los Big Bang y los agujeros negros de Stephen Hawking, modelos matemáticos que se proyecta en una rama de la física.

Blas Pascal diseña la primera máquina de calcular hacia el siglo XVII, simultáneamente Leibniz hace algo similar en dirección de algebra y lógica simbólica

sin que nunca llegara a tener éxito, sin embargo Babbage gracias a los avances de la electrónica en el siglo XX, llega al semiconductor miniaturizado que da origen a lo que posteriormente se conoce como chip. Vásquez (2000), muestra como el circuito integrado, chip fue inventado por Noyce y Kilby hacia 1958. A pesar de todo el ordenador no nace como una máquina de calcular pasiva, sino como un programa. La lógica matemática, tomando como punto de partida el álgebra booleana que se formaliza en las matemáticas de Hilbert, prueba la indecibilidad e incompletitud de Gödel destruyendo el sueño de Hilbert quien deseaba una matemática de demostraciones automáticas. Turing interesado en ese proceso, traduce el lenguaje de formalización al lenguaje de las máquinas y junto con Church inventan la teoría de la computabilidad, mucha antes de que el ordenador naciera.

Vásquez (2000), determina que la primera computadora UNIVAC, funciono hacia el año de 1951, con cuatro características fundamentales, utilidad general, electrónica, digital y programable. Sesenta años bastaron para pasar de los kilobytes y megabytes a los gigabytes y los terabytes, a internet, transformando en esencia el software y hardware de las grandes maquinas hasta llegar a los ordenadores personales.

Los ordenadores personales han transformado la vida cotidiana de las personas, las transacciones bancarias, el correo electrónico y en el ámbito educativo las formas de enseñar y de aprender. A pesar de que las matemáticas en estos entornos no son tangibles, sirven para calcular lo antes era imaginable, lo que antes requería de mucho tiempo para generar resultados “matemáticos, científicos e ingenieros calculan orbitas de satélites o trayectorias de sistemas dinámicos, distribuciones numéricas o series temporales de procesos reales, mapas climatológicos o estudios de singularidades, distribuciones de temperatura en un alto horno o propiedades estadísticas de los ceros de la función Zeta de Riemann,... y las finanzas y la administración también calculan”(Vásquez, 2000,p.36)

De esta manera las herramientas matemáticas aparecen como la combinación de la modelación matemática, el análisis matemático, la simulación numérica, la visualización y el control, que son aplicadas en diversos campos de la comunicación, la predicción del tiempo, la astrofísica, la ingeniería, la minería, la industria, el medio ambiente, la ecología, la economía, las finanzas, en general las matemáticas desarrollan un pensamiento que permite estar próximos a una manera eficaz de solucionar modelos matemáticos sofisticados y complejos. Los nuevos conceptos requieren un trabajo continuo con ecuaciones diferenciales, con el estudio de las propiedades y convergencias del análisis numérico, apoyados notablemente en el álgebra y sin desconocer las matemáticas discretas, la teoría de grafos y todas sus aplicaciones.

El reto para el siglo XXI es tomar conciencia de como la matemática ofrece una variedad de aspectos que están presentes en la modelización y que juegan un papel importante en el desarrollo de la ciencia, la ingeniería, los negocios y las ciencias sociales. La solución de problemas de mecánica celestes, ciencias aeroespaciales, estabilidad y caos de sistemas dinámicos, mecánica de sólidos y fluidos en gravedad, problemas de meteorología y climatología, problemas medioambientales complejos, recalentamiento global, acústica, industria del sonido, turbulencias, vuelos supersónicos y transónicos, astrofísica, nanotecnologías, ópticas integradas,

electrónicas, ópticas cuánticas, análisis, simulación y optimización de transmisiones, teorías de campos electromagnéticos, matemáticas discretas, es parte de la lista que está abriendo un nuevo mundo en la computación y que tienen una interconexión íntima con las ramas de la matemática aplicada.

El ordenador posibilita y desarrolla una forma eficaz, rápida y barata de hacer matemática en una sociedad que exige cada día más el desarrollo de modelos, procesos y competencias que contrarresten los diversos fenómenos del mundo real en términos matemáticos, que permitan interpretar las bases de datos, las evidencias, planificar estrategias y así poder afirmar que las matemáticas aplicadas en situaciones reales importaran siempre.

En la perspectiva de la educación existen varias herramientas tecnológicas con las que el estudiante puede interactuar durante su aprendizaje, estos ofrecen posibilidades de representar, identificar, examinar y comunicar procesos y resultados matemáticos. Un ejemplo de ello, está en la utilización de las hojas de cálculo, en estas, los estudiantes pueden representar información a través de diagramas, tablas, gráficas que les permite buscar patrones asociados con un fenómeno o situación objeto de investigación. Pueden desarrollar cálculos u operaciones relacionadas con patrones de comportamiento acerca de una situación particular. Este ambiente promueve el desarrollo de calculadoras, ayuda al estudiante a explorar comportamientos sobre casos concretos, otorgando modelos a partir de relaciones numéricas o algebraicas. De otro lado el software dinámico es una herramienta útil en la construcción de representaciones exactas en geometría. Los estudiantes tienen la oportunidad de hacer representaciones intangibles observables en la pantalla del ordenador, mover elementos, observar cambios, hacer conjeturas, desarrollar el proceso de lectura, argumentación y comunicación de las mismas.

Arcavi & Hadas (Citados por Santos Trigo: 2007, p.5) afirman que,

Los ambientes dinámicos no solo permiten a los estudiantes construir figuras con ciertas propiedades y visualizarlas, sino que también les permite transformar esas construcciones en tiempo real, este dinamismo puede contribuir en la formación de hábitos para transformar (mentalmente o por medio de una herramienta) una instancia particular, para estudiar variaciones, invariantes visuales, y posiblemente proveer bases intuitivas para justificaciones formales de conjeturas y proposiciones.

Aun así ante la gran cantidad de aplicaciones informáticas existentes se hace necesario caracterizar las representaciones, estrategias y formas de razonamiento a las que llegan los estudiantes como resultado del uso de dichas aplicaciones en su proceso de aprendizaje. Sin embargo la incorporación de las diversas herramientas educativas informáticas a las propuestas curriculares no ha sido notoria, muestra de ello es que las formas de razonamiento matemático, la comprensión de los conceptos y la resolución de problemas a través del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), no son tema de evaluación en las pruebas nacionales e internacionales. De otro lado, la gran variedad de herramientas tecnológicas plantean

un reto a los profesores y a los investigadores de educación matemática para ofrecer información de cómo usar dichas herramientas en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, es decir, la construcción del conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

El empleo de herramientas computacionales desarrolla en el estudiante, dos tipos de habilidades, las técnicas y las conceptuales. Las técnicas destacan las acciones sobre los objetos matemáticos o sobre sus representaciones, la construcción, la medición, el cálculo, la manipulación algebraica, la solución de la educación, los datos, la ordenación y otras acciones, la conceptual viene a ser la forma de comprender las ideas y de resolver problemas matemáticos, este proceso exigen en los estudiantes el desarrollo de competencias que les permitan comunicar y buscar conexiones, estructuras y relaciones matemáticas que los conduzca a encontrar y describir patrones, conjeturar, generalizar, abstraer, conectar representaciones, predecir, probar y refutar.

Las habilidades técnicas y conceptuales están fuertemente complementadas y merecen de los estudiantes una atención permanente para encontrar una verdadera articulación y una justificación en sus resultados. Así la actividad técnica se realiza o se desarrolla empleando tecnologías que involucren la combinación de acciones rutinarias orientadas a partir de los razonamientos conceptuales.

El empleo de algunas herramientas informáticas ayuda a los estudiantes a que encuentren relaciones entre sus propiedades mediante el uso de representaciones, es necesario que los docentes conozcan el verdadero potencial didáctico de la herramienta para poderla utilizar en las prácticas de enseñanza.

## **2. Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación**

Las TIC han irrumpido en el ámbito educativo de tal manera que sea han llegado a considerar como una necesidad ineludible que forma parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir; además amplían nuestras capacidades físicas y mentales y, las posibilidades de desarrollo social, como lo afirma Marqués (2012).

Con base en lo anterior, es preciso anotar que los aportes de las TIC al fortalecimiento y dinamización de la calidad educativa tiene en cuenta la reformulación de prácticas prevalecientes y cambios en las formas de enseñanza, las prácticas pedagógicas, la planeación e innovación curricular, la forma de acceder y adquirir la información para construir de manera social y colaborativa el conocimiento y las herramientas utilizadas para tal fin, entre otros.

### **2.1. Plataforma virtual Moodle**

Esta plataforma está siendo utilizada por los docentes y estudiantes en los diferentes programas de la UPTC, desde el segundo semestre del año 2004 hasta la actualidad. Siendo la oficina de educación virtual la encargada de la administración y adecuado funcionamiento de la plataforma.

### **3. Comprensión Matemática**

Para Alsina y Planas (2008), las competencias matemáticas comprenden todo lo relacionado con los siguientes aspectos: obtener, interpretar y generar información con contenido matemático representado por medio de un lenguaje visual, relacionar hechos matemáticos y estructuras conceptuales básicas con propiedades del plano y del espacio, realizar deducciones e inducciones, particularizar y generalizar, argumentar decisiones y elegir procesos para aprender a razonar, utilizar técnicas matemáticas básicas e instrumentos básicos para hacer matemática, diferenciar situaciones problemáticas complejas de tareas rutinarias, donde se reproducen situaciones descontextualizadas, trabajar la comprensión de enunciados, la búsqueda de técnicas y estrategias y verbalizar proceso y resultados para aprender a resolver problemas, construir situaciones matemáticas a partir de situaciones diversas en las que estos conocimientos se sugieran con sentido, experimentar, intuir, relacionar conceptos y realizar abstracciones para aprender a pensar matemáticamente, representar e interpretar procesos y resultados matemáticos a través de palabras, dibujos, materiales, símbolos, comunicar oralmente y por escrito tareas matemáticas utilizando de manera progresiva y apropiada el lenguaje matemático. De igual manera las competencias en el conocimiento matemático y su interacción con el mundo físico están dirigidas a construir y manipular mentalmente figuras planas y cuerpos tridimensionales para mejorar la visualización en la utilidad de mapas, planificación de rutas, diseño de planos y elaboración de dibujos; igualmente desarrolla la medición en situaciones diversas usando progresivamente diferentes unidades para lograr un mejor conocimiento de la realidad, aumentar las posibilidades de interacción con ella y transmitir información cada vez más precisa sobre aspectos cuantificables; finalmente representar e interpretar gráficos que permitan conocer y analizar mejor la realidad.

En lo digital y en el tratamiento de la información las matemáticas buscan relacionar formas de expresar números para facilitar la comprensión de la información, incorporando cantidades o medidas, igualmente utiliza los lenguajes gráficos y estadísticos para interpretar la información sobre la realidad, busca usar calculadoras y otras herramientas tecnológicas para facilitar la comprensión de contenidos matemáticos. Desde el punto de vista social y ciudadano la matemática trabaja cooperativamente en la realización de cálculos, medidas, resolución de problemas para aprender a aceptar ideas y puntos de vista de otros.

Desde lo cultural y lo artístico la educación matemática plantea actividades básicas como contar, localizar, medir, diseñar, regular y explicar, desde el punto de vista de su valor universal para dar a conocer sus contribuciones al desarrollo cultural de la humanidad; de igual manera reconocer y relaciona formas geométricas que permiten analizar y generar producciones artísticas a partir del conocimiento geométrico. Las competencias matemáticas utilizan capacidades lógico-matemáticas elementales para aprender contenidos no matemáticos, tienen en cuenta la toma de decisiones para resolver situaciones con estructura matemática, verbaliza el proceso seguido en el aprendizaje de las matemáticas para ayudar a regular y autorregular el propio conocimiento.

De esta manera la competencia matemática como identificación de estructuras y prácticas en contextos se deben formular en espacios institucionales, fuera del aula y no institucionales, pero que estén relacionadas con el contexto del estudiante.

Los conceptos se vuelven significativos cuando los estudiantes interactúan con objetos que le permiten establecer representaciones mentales acerca del significado de dicho concepto, semiosis, es decir cuando hace relaciones tangibles con dichos objetos y lo conducen a formular conceptos. Es necesario permitir que los alumnos formulen hipótesis y conjeturas, usen diferentes sistemas de representación, comuniquen y validen las soluciones propuestas, confronten sus soluciones con las de sus pares y busquen la manera de validar el proceso que lo llevo a ese resultado.

Sastre Vázquez y otros (2008) mencionan que:

Una parte importante de las dificultades de los alumnos ante la resolución de problemas se debe a no poder dar “el primer paso”, el que consideramos básico y fundamental, que es la lectura comprensiva del enunciado del problema, su interpretación acabada, que es la base sobre la cual deberá construirse la posterior resolución, que también puede presentar problemas, pero de otro tipo.

De otro lado Duval (1999), establece una relación entre la comprensión conceptual y los registros de la representación semiótica a partir de la diferenciación y el dominio de las diferentes formas de razonamiento, las interpretaciones hermenéuticas y heurísticas de los enunciados, la movilización y articulación casi inmediatas de registros semióticos. Las actividades cognitivas de representación inherentes a la semiosis se determinan así: la formación como la representación de un registro semiótico para expresar o evocar un objeto real; el tratamiento cuando la transformación produce otra representación en el mismo registro y la conversión cuando la transformación produce una representación distinta al de la representación inicial. Estas actividades se mezclan para establecer las tareas de producción y comprensión, la producción como respuesta mediante texto o esquema de las representaciones semióticas y la comprensión de un texto o de una imagen que puede movilizar la conversión y la formación o las tres actividades, formación, tratamiento y conversión. Las tareas de producción y comprensión cuyos desempeños son observables e interpretables a través de un modelo de comunicación pero que están relacionadas con las tres actividades mencionadas, que dependen de los sistemas semióticos y que son independientes de las restricciones que una situación particular de comunicación puede interponer a la producción o a la comprensión de las representaciones semióticas.

Al respecto Godino, Batanero y Font (2004, p.71) advierten que:

Al reconocer la complejidad del conocimiento matemático, no podremos concebir competencia y comprensión como estados dicotómicos – un niño es o no competente, comprende o no comprende un tema matemático-. La



competencia y comprensión son crecientes y progresivas a lo largo del aprendizaje.

#### 4. Argumentación

La argumentación vista desde diferentes ámbitos investigativos, se puede ver como: Sardá (2003) (citado en De Gamboa, Planas & Edo, 2010) define la argumentación en términos de:

“Actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y finalidad con la cual se emiten. Para argumentar hace falta elegir entre diferentes opciones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la opción elegida (p.123)”

En cambio Perelman y Olbrech-Tyteca (1994) (citado en De Gamboa, Planas & Edo, 2010) definen la argumentación como una justificación y explicación de conceptos; Jorba (1998) establece que “justificar es producir razones o argumentos establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con la finalidad de modificar el valor epistémico de una tesis en relación al corpus de conocimientos en que se incluyen los conocimientos objeto de la tesis” (p.48).

Para Duval (1999) la aceptabilidad de un argumento depende del uso de los criterios de pertinencia y fuerza para tomar una decisión sobre los contenidos de la afirmación y del argumento que lo justifica. Para él la fuerza del argumento reside en la no existencia de réplica y que el argumento sea evidente, necesario y autentico.

##### 4.1. Argumentación Matemática

Retomando a Duval (1999) la argumentación y la explicación comparten el esquema básico de paso de una premisa a una conclusión; en la argumentación las razones comunican la fuerza de las afirmaciones convirtiéndolas en conclusiones, mientras que en la explicación la función de las razones es descriptiva presentando un sistema de relaciones sobre el dato que se va a explicar, luego en una argumentación matemática basta con un caso particular que no cumpla una generalidad para que dicha generalidad no se pueda considerar como válida.

Para Plantin (1998) la caracterización de la argumentación la visualiza en un esquema que inicia en una premisa y finaliza en una conclusión, pero para llegar a dicha conclusión se debe cumplir con una ley de paso que es el cumplimiento de por lo menos una razón que valide la premisa.



## Ley de Paso

Figura1. Esquema argumentativo mínimo de Plantin. Fuente De Gamboa, Planas & Edo (2010, p.37)

De otro lado Toulmin (2007) (citado en De Gamboa, Planas & Edo, 2010) muestra

Las premisas como hechos que se invocan para justificar y validar la afirmación y la tesis; la conclusión es la tesis que se establece; la ley de paso son las razones que se proponen para justificar las conexiones entre los datos y conclusiones ; la garantía es el conocimiento básico que asegura la justificación; los calificadores modales son la fuerza que la justificación confiere a la argumentación, aportando un comentario implícito de la justificación; y la refutación son las circunstancias en que las justificaciones no son ciertas (p.36) .

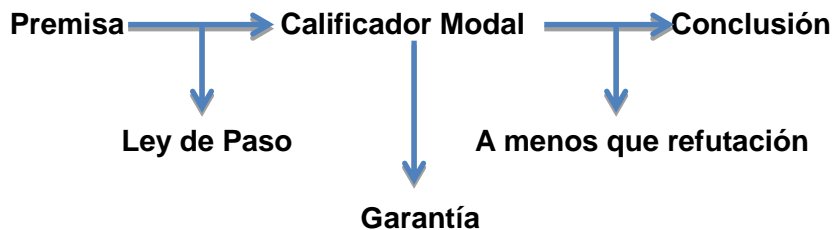


Figura 2: Adaptación del esquema argumentativo de Toulmin (2007)  
Fuente De Gamboa, Planas & Edo (2010, p. 37)

### 4.2. Aspectos de la Argumentación Matemática

En el siguiente cuadro se presenta la perspectiva comunicativa de la competencia argumentativa tomando como referentes a Calderón y León (2000).

Cuadro 2. Perspectiva comunicativa de la competencia argumentativa

<b>Trama Argumentativa vs Argumentación</b>	<b>Tejido de relaciones discursivas que construye un sujeto argumentador con el propósito de convencer o persuadir un auditorio.</b>
	Producto discursivo que se realiza en un contexto argumentativo y que se concreta en un texto argumentativo.
<b>Construcción discursiva de la</b>	Una situación de comunicación cualquiera que sea es una elaboración parcial de los interlocutores en un espacio y

<b>situación argumentativa</b>	tiempo determinados. Está definida por el reconocimiento de un contexto de comunicación, por un objeto de comunicación y por unos propósitos de la comunicación.
<b>Contexto de comunicación argumentativa</b>	Espacios institucionalizados. Espacios de argumentación desde unos criterios pragmáticos, semánticos y textuales. Tipos de argumentos, enfoque para el tema de la argumentación, recursos argumentativos empleados y estructuras textuales concluidas
<b>Objeto de la comunicación argumentativa</b>	Se tienen en cuenta el tema, el tópico o asunto tratado en una situación argumentativa. Permite objetivar el proceso argumentativo ¿Qué o sobre qué asunto va a argumentar? La producción de una trama argumentativa exige la existencia de un sentido con respecto a lo que se pretende argumentar.
<b>Propósitos de la comunicación argumentativa</b>	Identifica claramente el para qué de la argumentación. Se determina desde dos criterios: Pragmático: obedece a la pretensión de lograr la adhesión de un interlocutor a la tesis que se está argumentando. Lo semántico: expresa la necesidad de validar un esquema de relaciones semánticas construidas para dar razón de un saber., para aumentar la confiabilidad.
<b>Construcción discursiva de los interlocutores</b>	Los interlocutores construyen y ponen en escena s roles discursivos que permiten el desarrollo de tal situación. En esta construcción se resaltan los siguientes puntos de vista: Fase de expresión, fase de aclaraciones, fase de toma de posiciones, fase del desarrollo del antagonismo y finalmente fase de conclusión.
<b>Construcción de un texto argumentativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De estructuras argumentativas: la clásica de Toulmin, quien considera tres elementos constitutivos: la opinión, la regla general y la argumentación.</li> <li>- Pragmática de Teun Van Dijk y Lo Cascio, quienes consideran la justificación bajo una petición implícita de obtener consenso.</li> </ul>

Elaborado por las Autoras

## 5. Argumentación y Comprensión de Textos en Matemáticas

En la universidad, los estudios matemáticos se enfocan en una actividad demostrativa, que busca la construcción de los conocimientos matemáticos, allí se usa el lenguaje matemático, la argumentación y la comprensión de una manera rigurosa, de manera particular en el manejo teórico y demostrativo de las matemáticas. Es decir, el estudiante pasa de una matemática algorítmica para hacer algunas aplicaciones, a una matemática basada en la teoría, donde lo que se aprendió, no tiene mayor significado.

La argumentación y la comprensión del conocimiento matemático se convirtieron en un tema de gran interés en la educación matemática. Para Gallardo (2004), esta problemática se puede dividir en dos categorías: a) las que se originan en una aproximación atomizada del problema identificando su naturaleza, funcionamiento, evolución, factores; b) las consideradas como una aproximación integral al fenómeno, a través de las relaciones con otras nociones cognitivas.

En la naturaleza y funcionamiento se tienen en cuenta la relación entre los estados mentales del sujeto y su comportamiento externo observable, es decir, se “vincula la comprensión a las representaciones y conexiones internas del conocimiento matemático” (Goldin, 2002) o las que emplean tipologías generales de comprensión (Hiebert y Lefevre, 1986) o de referencias metafóricas (Davis, 1992).

En la evolución se relaciona la faceta dinámica con el principio de que la comprensión se va desarrollando en el individuo a lo largo del tiempo. “La comprensión por lo tanto, es un fenómeno que emerge, se desarrolla y evoluciona” (Cavey y Berenson, 2005).

Entre los factores de la comprensión se tienen: “la especificidad del objeto de la comprensión, las capacidades cognitivas generales del sujeto, la valoración personal que éste realiza sobre el propio objeto o las características del medio” (Godino, 2000). En los efectos se destacan los resultados o productos de la comprensión, los comportamientos adoptados, la aplicación de los conocimientos, la resolución de problemas, efectos internos o externos asociados a la comprensión (Duffin y Simpson, 2000).

Godino y Batanero (1994) consideran la comprensión matemática como una aproximación integral, donde vinculan el conocimiento matemático con algunas configuraciones cognitivas como el significado, el aprendizaje, el pensamiento matemático o las competencias, estableciendo así el significado de los objetos matemáticos.

## **6. Resolución de Problemas**

Según Luz Manuel Santos Trigo (2008), la resolución de problemas es un asunto de gran importancia en las investigaciones de educación matemática y resalta tres aspectos para la resolución de problemas que dependen del contexto: comprensión del problema, que se refiere a lo que exactamente pide el problema; búsqueda de argumentos matemáticos, lo que se entiende como la búsqueda de relaciones que existen entre los diversos elementos que otorga el problema, la relación que existe entre las variables y los datos para así generar una idea de la solución; búsqueda de otros métodos de solución y extensiones, esta parte exige de conocimientos, hábitos de pensamiento y concentración que conducen al estudiante a una solución exitosa. En este punto hay que resaltar como el estudiante realiza una conexión entre la actividad matemática y el uso de una herramienta informática. Se requiere de una fase de ambientación y exploración del software a utilizar, para que posteriormente a partir de la orientación del docente, el estudiante pueda interactuar con las posibilidades que le ofrece la herramienta, permitiendo afianzar y construir conocimiento basado en la práctica y la experiencia.

## CONCLUSIONES

Los aportes que hacen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, específicamente la Plataforma Virtual Moodle en la comprensión de textos, la argumentación y la resolución de problemas en los estudiantes que cursan semestres iniciales de licenciatura en matemáticas en la UPTC, son benéficos siempre y cuando se tenga un manejo adecuado de las herramientas junto con la motivación y dinamización necesaria por parte del docente para que los estudiantes se apropien y valoren el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, teniendo en cuenta que se están formando docentes integrales.

De acuerdo al diagnóstico inicial, la mayor parte de los estudiantes con los cuales se está realizando el estudio, consideran que la plataforma virtual es una herramienta que promueve la innovación y la interacción porque hace más lúdica y dinámica la entrega de trabajos. Mientras que una minoría considera que transformar el conocimiento y regula la elaboración y presentación de las actividades académicas.

Con respecto al uso de herramientas como el foro, el chat y la subida de archivos, se puede vislumbrar que los aportes realizados por la plataforma y por estas herramientas en específico contribuyen en la identificación y caracterización de las dificultades que propician una bajo nivel en la comprensión de textos y argumentación que realizan los estudiantes, pues se observó la carencia de vocabulario, redacción, ortografía y desconocimiento de reglas gramaticales; además de la falta de cualificación por parte de los estudiantes en el manejo de las herramientas de la plataforma, la búsqueda de información veraz y confiable en los buscadores de internet y la citación de autores y fuentes de donde se extrae.

En la resolución de una serie de problemas, previamente organizados en un curso de la plataforma virtual Moodle, los estudiantes no dejan entrever la argumentación y si por el contrario sobresalen aspectos como la explicación con extensiones de texto, la descripción y elaboración de procedimientos para tratar de solucionar los problemas planteados.

Gran parte de los resultados obtenidos en esta etapa del trabajo dejan vislumbrar que para conocer en qué forma la plataforma virtual Moodle contribuye de manera didáctica en la comprensión de textos, la argumentación y la resolución de problemas, es necesario realizar estrategias y orientaciones por parte del docente de manera presencial o virtual y mixta siendo esta ultima la mejor alternativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arcavi, Abraham., & Hadas, Nurit. (2000). Computer mediated learning: An example of an approach. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5, pp.25-45.
- Alsina, Á. y Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva: Propuesta para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Calderón, Dora; León, Olga (2000). El papel de la argumentación en las situaciones de validación del conocimiento matemático en el aula: reporte de investigación. En Rojas, Pedro Javier (Ed.), *Memorias del 2º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 52-53). Valledupar: Gaia.
- Cavey, L. O. y Berenson, S. B. (2005). Learning to teach high school mathematics: Patterns of growth in understanding right triangle trigonometry during lesson plan study. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 171-190.
- Cisneros, E. M. y Vega, P. V. (2011). *En busca de la Calidad Educativa a partir de los procesos de Lectura y Escritura* (1º. ed.). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia).
- Davis, R. B. (1992). Understanding "Understanding". *Journal of Mathematical Behavior*, 11, 225-241.
- De Gamboa, G. Planas, N. & Edo, M. (2010). Argumentación Matemática: Prácticas escritas e interpretaciones. *Revista SUMA* 64, PP. 35-44
- Duffin, J. M. y Simpson, A. P. (2000). A search for understanding. *Journal of Mathematical Behavior*, 18, 4, 415-427.
- Duval, Raymond. (1999). *Semiosis y pensamiento humano*. Cali: Univalle.
- Gallardo, J. (2004). Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. El caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales. Tesis Doctoral inédita. Málaga: Universidad de Málaga.
- Godino, J. D. (2000). Significado y comprensión de los conceptos matemáticos. *Uno*, 25, 77-87.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado Personal e Institucional de los Objetos Matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14, 3, 325-355.

- Goldin, G. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. En L. D. English (Ed.) Handbook of International Research in Mathematics Education (pp. 197-218). Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marqués, P. (2012). Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones. Revista de investigación .Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L. , 1.
- Santos, Trigo (2007). La Educación Matemática, resolución de problemas, y el empleo de herramientas computacionales. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Número 8. pp 35-54. Costa Rica
- Sastre, Boubée, Rey & Delorenzi (2008). La comprensión: proceso lingüístico y matemático. Revista Iberoamericana de Educación, 46 8 – 15. Editorial Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2219Sastre.pdf>
- Vázquez, J. (2000) Matemáticas, Ciencia y Tecnología: Una Relación Profunda y Duradera. Departamento de Matemáticas. Universidad Autónoma de Madrid