

Ambientes de aprendizaje: un articulador para el desarrollo de competencias matemáticas

Learning environments: An articulator for the development of mathematical competences

ALVIS, Johnny F. [1](#); ALDANA, Eliécer [2](#) y SOLAR, Horacio B. [3](#)

Recibido:12/02/2019 • Aprobado: 04/06/2019 • Publicado 24/06/2019

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

Esta investigación tiene como propósito analizar las actuaciones de los estudiantes cuando se enfrentan a la formulación de ambientes de aprendizaje desde escenarios de investigación reales, para el desarrollo de competencias matemáticas. Como marco referencial, se emplea los ambientes de aprendizaje establecidos por Skovsmose (1999) en su libro, y se asume una perspectiva cualitativa de investigación. A partir de los resultados se plantea como los ambientes de aprendizaje permiten articular didácticamente el desarrollo de competencias matemáticas en el aula de clase, desde situaciones reales de los estudiantes.

Palabras clave: Educación Matemática Crítica, Ambientes de Aprendizaje, Competencias Matemáticas

ABSTRACT:

This Research Project has as purpose to analyze the students' actions when facing the creation of learning environments since real research scenarios in order to develop mathematical competences. As referential framework, the learning environments established by Skovsmose (1999) are used in his book, and a qualitative research perspective is assumed. Based on the results, it is proposed how learning environments allow to articulate didactically the development of mathematical competences in the classroom from the learners' real situations.

Keywords: Critical Mathematical Education, Learning Environments, Mathematical Competences

1. Introducción

Los cambios que se están produciendo en nuestra sociedad en todos los aspectos, exigen la consolidación de una nueva realidad educativa y nos invitan a replantear propuestas educativas y pedagógicas que respondan a las necesidades del ser humano que está emergiendo, reclamando una educación que atienda la integridad, la constitución social, la trascendencia y la relación del ser humano con el entorno.

Desde esa perspectiva, la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, como práctica social, cultural e históricamente situada y científicamente fundada por la Didáctica de las Matemáticas, establecen procesos de creciente complejidad teórica, metodológica y curricular que proponen nuevas formas de organizar el conocimiento matemático. Uno de los nuevos retos ha de instalarse en el complejo proceso de la formación y el desarrollo de Competencias Matemáticas, en tanto, como propósito central de los sujetos que construyen y reconstruyen su propio saber (D'Amore, Godino, &

Fandiño, 2008).

Esta posición es asumida por la comunidad internacional, pues la propuesta educativa trasciende el carácter funcional del conocimiento matemático, al propender por una formación integral de los sujetos que aprendan como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos, permitiéndoles identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo (OECD, 2004). Así, la forma de articular la formación integral de los individuos presenta retos importantes, los cuales han sido abordados por diversas investigaciones (Goñi, 2008; Solar, 2009; Acosta & Hermosa, 2014; Bustamante, Penagos & Morales, 2015), en donde se han enfatizado en desarrollar competencias matemáticas desde diferentes posturas epistemológicas del aprendizaje, logrando vincular en esencia el carácter funcional de las matemáticas escolares.

El desarrollo de Competencias Matemáticas conlleva a que los contenidos pasan de ser vistos solo como un proceso cognitivo e individual en el que el objetivo principal es almacenar conocimiento, a centrarse en un proceso en el cual el aprendizaje de las matemáticas escolares además de los aspectos cognitivos convergen otros factores de orden Sociocultural y afectivo en los cuales el objetivo fundamental es el uso social del conocimiento matemático.

Cabe señalar, que esta perspectiva de las Competencias Matemáticas relacionada con el uso social del aprendizaje, está asociada a la capacidad del estudiante de afrontar problemas en actividades significativas y complejas permitiéndoles comprender las situaciones que se les presenten en la sociedad. De modo que es necesaria la construcción de nuevos conocimientos matemáticos en la actividad matemática del estudiante para actuar de manera crítica y reflexiva ante los retos expuestos por la sociedad.

Siguiendo estas líneas, desde la Educación Matemática Crítica que reconoce la importancia de la formación matemática de un ciudadano desde una conexión intrincada con fenómenos sociales, y políticos en el aula (Valero & Skovsmose, 2012), el fracaso hacia la comprensión de las matemáticas es otorgado por la falta de cercanía que tiene el aprendizaje de las matemáticas articulado con las situaciones reales. Aunque la escuela se encuentra dentro de su cotidianidad, lo que se estudia en la clase de matemáticas, se presenta bajo un contexto alejado de su realidad: En este sentido, el presente artículo centra su atención en describir las actuaciones de los estudiantes cuando se enfrentan a la formulación de ambientes de aprendizaje desde escenarios de investigación reales, que el profesor gestiona para mitigar algunos aspectos en donde "el conocimiento desarrollado en la escuela parece pocas veces poder salir de las paredes del aula para ponerse en acción en el mundo real" (Valero, 2006, p.3), considerándose una posición consciente, crítica y reflexiva en el desarrollo de las mismas.

1.1. Aspectos conceptuales

Es necesario reconocer que el giro hacia lo social en Educación Matemática coincidió con una preocupación democrática, humanista, de parte de los profesores e investigadores hacia finales de la década de 1980. Esta preocupación según Lerman (2000) no es para implicar que otras teorías, matemáticas, piagetianas, constructivistas radicales o filosóficas, hayan desconocido los factores sociales, sino para establecer que los cambios en las perspectivas o el desarrollo de nuevos enfoques en las comunidades académicas son el resultado de una concatenación de factores dentro de la comunidad y alrededor de ella.

En dirección con Lerman (2000) el propósito de este viraje se centra en describir el surgimiento en la comunidad de investigación en Educación Matemática, de teorías que ven el significado, el pensamiento y el razonamiento como productos de la actividad social. Entre líneas más delgadas este "viraje favoreció al desarrollo de investigaciones que abandonan la psicología cognitiva como marco interpretativo principal, en favor de marcos con orientaciones Socioculturales" (Valero, Molina, & Montecino, 2015, p. 288).

En estos términos, la creciente reflexividad en la investigación en Educación Matemática, entabla discusiones sobre cómo comprender y asumir la diversidad cultural en las diferentes instancias educativas, lo que permite un ejercicio de nueva interpretación del mundo. De ahí que "comprender las relaciones que se tejen entre el conocimiento, el comportamiento y la cultura en el proceso de objetivación del conocimiento matemático es importante en esa nueva lectura de mundo" (Jaramillo, 2011, p. 13). Así, las teorías Socioculturales en Educación Matemática surgen precisamente del énfasis en una concepción del conocimiento matemático como proceso social y cultural (Lerman, 2000).

Cabe señalar, que en el ámbito internacional desde la Educación Matemática se han generado discusiones que han aportado significativamente a la comprensión de las dinámicas escolares, evidenciando algunas implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde ésta

perspectiva. Algunas de éstas como la concepción de las matemáticas como un elemento que es construido socialmente, la importancia del contexto Sociocultural para el aprendizaje de las matemáticas, la existencia de diferentes manifestaciones del pensamiento matemático en diversos contextos, y el aprendizaje como participación en una práctica social, entre otras.

Atendiendo algunas de estas perspectivas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares ha experimentado un cambio adoptando un enfoque que se denomina "Competencias Matemáticas". En este sentido, el enfoque por Competencias plantea nuevos propósitos para la Educación Matemática al trascender de una visión centrada en el logro de objetivos específicos planteados desde los contenidos del área, a una formación integral que involucran el saber, el saber hacer y el ser, con el objetivo de brindar herramientas para que los sujetos participen de manera reflexiva y crítica en la solución de los problemas de su comunidad.

Particularmente un atributo asociado al enfoque radica en estudiar los contenidos matemáticos desde una perspectiva funcional (Rico & Lupiañez, 2008), de tal manera que los estudiantes además de la construcción del conocimiento matemático logren usarlo en otros contextos incluyendo el de las situaciones de la cotidianidad, de tal forma que puedan participar activa, reflexiva y críticamente en la solución de situaciones de su vida real (Espinoza, Barbe, Mitrovich, Solar, Rojas & Matus, 2008)

Subrayamos esencialmente que el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes se expresa a través de actuaciones observables mediadas por la calidad de sus actividades matemáticas puestas en juego, en relación a los problemas generados por la nueva sociedad del conocimiento para contribuir a la transformación de la sociedad en la que históricamente se sitúa.

Estos elementos convergen con los posicionamientos filosóficos de la Educación Matemática Crítica, pues al asumir la escuela como un servicio que educa a los estudiantes para ser ciudadanos críticos que puedan cuestionar y creer que sus acciones pueden transformar la sociedad, debe proveer fundamentos para interpretar y aclarar prácticas educativas, donde se posibilite la creación de un lenguaje que haga surgir nuevas visiones sobre lo que pueden ser las matemáticas escolares, teniendo como objetivo educativo el desarrollo de una ciudadanía crítica (Skovsmose, 1999).

De lo anterior, puede explorarse la noción de crítica como una actividad de pensamiento y de reacción ante una situación de crisis. En ese sentido, esta actividad pone en relación un sujeto crítico y un objeto de crítica. Para el autor, explorar dicha relación parte de comprender las sociedades con un alto desarrollo tecnológico. Así mismo prestar atención al objeto de crítica definido como el poder formativo de las Matemáticas. Y una atención a los sujetos críticos que son los estudiantes y profesores ciudadanos que participan en la acción del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas.

Estos argumentos establecen que la crítica "se refiere tanto a la actividad de juzgar y de salir de un dilema, como a las connotaciones del término que provienen de la acepción de análisis, evaluación, juicio y valoración, y como a los significados derivados de la idea de acción" (Skovsmose, 1999, p. 16). Por tanto para nuestros intereses ser crítico significa prestarle atención a una situación crítica, identificarla, tratar de captarla, comprenderla y reaccionar frente a ella.

De otro lado, la educación crítica establece que la alfabetización matemática debe potenciar a los estudiantes ciudadanos para revelar la naturaleza crítica de la sociedad en la que viven y para convertirse en actores que comprenden, transforman su realidad social, política y económica, y contribuyen a la creación de condiciones más democráticas en la sociedad. Ante estos planteamientos, la Educación Matemática Crítica debe facilitar el desarrollo de una alfabetización matemática que permita a los ciudadanos ejercer una Competencia democrática, entendida como la capacidad de los ciudadanos para ejercer un control sobre las acciones de sus gobernantes.

Así mismo, Skovsmose (1997), establece que entre la competencia crítica y la Educación Matemática se pueden construir diferentes tipos de conocimientos que consoliden la capacidad de los individuos para criticar y actuar en la sociedad. Es decir, a partir de la Educación Matemática se podría construir una base que le permita a la gente "participar en la comprensión y transformación de su sociedad, y, por lo tanto, [estas competencias] la alfabetización matemática se convertiría en una condición previa para la emancipación social y cultural" (Skovsmose, 1997. p.193). Desde esta visión emerge un aspecto central para el desarrollo de la Competencia democrática, el conocimiento reflexivo.

En esencia el conocimiento reflexivo se refiere a la capacidad necesaria de una persona para "tomar una posición justificada en una discusión sobre asuntos tecnológicos" (Skovsmose, 1999, p. 111). En decir, se puede asociar a la habilidad de reaccionar y evaluar como ciudadanos críticos en la sociedad en la cual convivimos.

Sin embargo, el conocimiento reflexivo engrana otros aspectos necesarios como el conocimiento matemático, entendido como las habilidades matemáticas para reproducir pensamientos matemáticos, teoremas y demostraciones, para ejecutar algoritmos y realizar cálculos y para

inventar y descubrir nuevas matemáticas; el conocimiento tecnológico que es la habilidad de aplicar las matemáticas y los métodos formales para el logro de fines tecnológicos; y el conocimiento reflexivo en sí que tiene que ver con la evaluación y la discusión general de lo que se puede identificar como un fin tecnológico y con las consecuencias éticas y sociales de lograr tal fin con las herramientas seleccionadas (Skovsmose, 1997).

En función de lo anterior es preciso mencionar que según Skovsmose (1997) el conocimiento reflexivo debe basarse en un horizonte más amplio de interpretaciones y conocimientos previos, el cual permita captar la complejidad de la situación, trascendiendo al análisis de las consecuencias de dicha situación a través de un conocimiento reflexionado y no solamente operativo, en la que el conocimiento tecnológico se pone en marcha.

Lo anterior, y asumiendo que las competencias relacionadas con el conocimiento matemático, tecnológico y reflexivo, son consideradas por Skovsmose (1999) de manera práctica como procesos, se encarna la utilización de un lenguaje diferente para conceptualizar estos conocimientos como competencias, lo que implica una movilización sintáctica y epistemológica, y se permita usar los términos conocer reflexivo a cambio de un conocimiento reflexivo, conocer matemático y conocer tecnológico.

Ahora bien, si se asume que la educación juega un papel específico en el desarrollo de la Competencia democrática y esto hace que surjan un conjunto de nuevos objetivos para la educación. Un objetivo primordial debe ser preparar a los ciudadanos para asumir una ciudadanía crítica; sin embargo, diferentes tendencias en educación han enfatizado que la educación también debe preparar para aproximarse a los aspectos de la vida social que se salen de la esfera de la producción, incluso los aspectos políticos y culturales (Skovsmose, 1997). Dado lo anterior, resulta oportuno establecer las características del proceso educativo que permite la actividad del conocer reflexivo, como un puente que relaciona la posición filosófica previamente expuesta y la práctica educativa: el aula de clase.

En una situación educativa de las matemáticas escolares debe darse una negociación entre el profesor y los estudiantes sobre las intenciones y disposiciones de cada uno. Desde la Educación Matemática Crítica, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares puede verse como una acción. Esta acción puede interpretarse como un acto deliberado, consciente e intencionado, donde hay una claridad en el objetivo que se persigue, relacionándose con las intenciones y las disposiciones de la persona.

Las intenciones son fines para la acción que provienen de la habilidad de la persona para dirigirse hacia un objeto no presente. Por otro lado, las intenciones se relacionan con las disposiciones de la persona que son tanto los antecedentes o la red social e histórica en la que la persona se encuentra, y el porvenir o las posibilidades que la situación social le ofrece al individuo. Así, la triada disposición-intención-acción ofrece un marco para hablar del aprendizaje como acción dentro de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999).

Esta triada es un aspecto importante en el aprendizaje, porque resalta la idea de que un proceso educativo crítico no se realiza si las personas involucradas en él no tienen la intención de actuar. La educación crítica no se impone sino que se negocia en los espacios que ella genera para que profesor y estudiantes investiguen las razones y las metas de los procesos educativos sugeridos. Esta negociación de intenciones, necesaria y suficiente para el conocer reflexivo, no puede darse sin el montaje de un escenario. Según Skovsmose (1997) el montaje de un escenario está ligado a la acción intencionada del profesor por construir una situación en la que:

El proceso educativo pueda encarnarse para dar un significado a las actividades individuales que los niños deben realizar. El escenario debe posibilitar que los niños encuentren motivos para las diferentes actividades y que verbalicen los tipos de Competencias que pueden desarrollarse (p. 101).

En estos términos, el escenario permite generar un lenguaje para hablar del conocer tecnológico y matemático involucrado en las actividades y para conectarlo con su contexto y así fomentar las posibilidades para que los estudiantes se comprometan con el conocer reflexivo. En definitiva, el montaje de un escenario puede crear una riqueza semántica que ofrezca puertas de entrada para que ingrese al aula un lenguaje de reflexión que la terminología matemática sola no conlleva; así, el montaje de un escenario adquiere relevancia como un intento de comunicar la importancia del pensamiento reflexivo, y estará mediado por intereses del profesor y de los estudiantes.

De este modo, asumir las posibilidades para un conocer reflexivo, conlleva establecer situaciones educativas abiertas (condición necesaria pero no suficiente) si se desea que las reflexiones jueguen un papel activo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se requiere diseñar situaciones que necesiten reflexión y que los estudiantes perciban el valor de tomarlas como el objeto mismo de reflexión.

Por tanto, los elementos que constituyen el significado sobre los escenarios de investigación permite reconocer que una situación puede tener el potencial para el trabajo investigativo, aun cuando la situación misma no es garantía de éxito para promover la indagación pues un trabajo investigativo o un proceso de indagación es subjetivo al depender de las personas que se encuentran involucradas en este proceso, en nuestro caso, los estudiantes, este debe darse en una práctica educativa experimental en la que se involucran y participan profesor y estudiante.

Lo anterior conlleva a generar situaciones con significado para los estudiantes, pues, la aceptación a participar como requisito para la constitución de un escenario de investigación, depende del interés o significancia que genere la situación. Este tipo de situaciones pueden forjar en el aula diversos ambientes de aprendizaje, los cuales se clasifican a partir del tipo de referencia y paradigma en el que se ubiquen las prácticas en el aula de matemáticas.

Desde esa perspectiva, generar situaciones con significado para los estudiantes, puede forjar en el aula diversos ambientes de aprendizaje, los cuales Skovsmose (2000) intenta clasificar según el tipo de referencia y paradigma en el que se ubiquen las prácticas en el aula de matemáticas. En ese sentido, establece tres tipos de referencia que permite la producción de significado en educación matemática que, al combinarse con los dos paradigmas de organización de las prácticas en el salón de clase (paradigma del ejercicio y escenarios de investigación), permite generar y configurar seis tipos de ambientes de aprendizaje, como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1
Ambientes de Aprendizaje

		Formas de organización de las actividades de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipos de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

Fuente: (Skovsmose, 2000, p.10)

El autor resalta que la tabla, expresa los ambientes de aprendizaje (descritos por los números), y no es una clasificación rigurosa que pretende establecer ambientes de manera estricta y clara. Por el contrario, es un intento de elaborar una noción de ambiente para facilitar las discusiones teóricas que tiene como objetivo facilitar discusiones acerca de las posibilidades de cambio en el aprendizaje de las matemáticas escolares. Sin embargo, las líneas de la tabla no necesariamente son barreras, pues en una práctica educativa se puede navegar por las distintas referencias y paradigmas. Por ejemplo, es posible que algunas actividades de solución de problemas puedan permitir realizar preguntas que terminen convirtiéndose en investigaciones matemáticas y, al mismo tiempo, puedan cambiar la organización de las prácticas educativas en el aula.

Una consideración importante que se pone de manifiesto en nuestras consideraciones teóricas, supone no condicionar la existencia de un ambiente particular que pueda desarrollarse como representante de los objetivos de una Educación Matemática Crítica. Este hecho se establece, dado que las decisiones sobre donde comenzar y cómo moverse entre los ambientes de aprendizaje deben establecerse a partir de un proceso de negociación y diálogo entre profesor y estudiantes.

2. Metodología

Considerando que los objetivos de una investigación determinan la estrategia o paradigma que se adopte (Husén 1988), el estudio se basó en una metodología cualitativa (Denzin & Lincoln, 2008), pues estuvo ligado en describir, interpretar y comprender la importancia de los montajes de escenarios para el diseño de ambientes de aprendizaje por parte de 30 estudiantes del grado noveno de la educación básica secundaria de la institución educativa José Hilario López, del municipio de Campoalegre Huila, Colombia, quienes conformaron la población de estudio.

En ese sentido se buscó interpretar y comprender como se configuran escenarios de investigación al interior del aula de clase, para generar ambientes de aprendizaje como articulador del desarrollo de Competencias Matemáticas desde una perspectiva Sociocultural en la Educación Matemática, pues son escasos los estudios ligados a este aspecto desde la investigación en el aula.

Dentro del proceso investigativo, la estrategia utilizada en la gestión del aula supuso varios momentos: en un primer lugar, se buscó que la consolidación de los escenarios de investigación fuese producto de los intereses y experiencia de los estudiantes en los diferentes contextos en los cuales se desenvuelva la cotidianidad de los mismos. Lograr este aspecto, nos llevó a desarrollar un Grupo Focal, entendido como un grupo de discusión, guiado por un conjunto de preguntas diseñadas cuidadosamente con un objetivo particular (Escobar & Bonilla, 2009), en donde participaron todos los estudiantes del grado noveno (9º); posterior a ello, una vez negociado y establecido el escenario de investigación por consenso de los estudiantes en el contexto del aula, como un elemento que permite la conexión entre las matemáticas y la realidad, los estudiantes distribuidos aleatoriamente en 6 grupos de 4 estudiantes cada uno, ahondaron en el estudio empírico y vivencial de la situación seleccionada, registrando todos los elementos que consideraron importantes; esto permitió posteriormente socializar y compartir los significados particulares encontrados permitiendo de esa manera generar ambientes de aprendizajes seis (6) desde la perspectiva de Skovsmose (2000).

El montaje del escenario se relacionó directamente con la actividad económica desarrollada por los supermercados, generando en los estudiantes asumir éstas como objeto de reflexión, para establecer ambientes de aprendizaje tipo seis (6), donde la vida real se asume como referencia para la construcción del conocimiento matemático.

Para el análisis respectivo de los datos que emergieron, se asumió lo establecido en relación a los escenarios de investigación y ambientes de aprendizaje, en este caso, para lo realizado por 3 grupos de estudiantes del grado 9º, quienes a juicio de los datos, aglomera aspectos importantes para la investigación.

3. Resultados

Al asumir las matemáticas escolares como producto de la transformación de un saber en contextos sociales a uno en el contexto escolar, permite asumir que la transformación apunta hacia la presentación de un saber que “está cargado de significados e intenciones provenientes de contextos sociales y culturales en que está inmerso el contexto escolar” (Ministerio de Educación Nacional, 1988, p. 121); el cual conlleva a consolidar la formación y desarrollo de un ser humano, en permanente actividad y con capacidades para acceder de manera integral a la sociedad en la cual se desenvuelve.

Con lo anterior, cobra relevancia profundizar y establecer argumentos y conclusiones por medio de la incursión y las acciones de los estudiantes en situaciones del contexto, que permitan visualizar escenarios de investigación a partir de las situaciones de la cotidianidad, que desencadenen inquietudes conducentes a la exploración e indagación de otros aspectos que desbordan la tradición del aula de clase en relación con las matemática escolares.

Tabla 2

Posiciones sobre el uso de las matemáticas escolares.

Estudiante 5	Pues mi papá tiene en compañía con dos hermanos una parcela de nueve hectáreas, entonces pues él dice que para nueve hectáreas necesita 20 bultos de abono.
Estudiante 1	Por ejemplo, a mí se me vino a la cabeza que en el deporte también se puede utilizar las matemáticas.
Investigador	¡Aja! ¿en qué sentido?
Estudiante 1	Yo la utilizo en el deporte por ejemplo cuando tengo entrenamiento. Pues con la liga cuando estamos cerca de un ranking o una competencia ellos siempre nos ponen a calcular la medida de la pista, así mismo debemos saber cómo esta nuestro físico y rendimiento para así mismo saber.
Profesor	Muy bien, ¿alguien tiene otro ejemplo?
Estudiante 8	Por ejemplo, mi papá está poniendo un almacén de repuestos para carros y motos y pues mi papá lleva la plata que va a gastar y mira la plata que lleva para no gastar tanto.
Estudiante 22	Mi papá antiguamente tenía un cultivo, cada sesenta días él tenía que dárselo a una producción; entonces tenía que ir apuntando los días y cuanta producción daba y cuanto quedaba de ganancia. También, se aliguito de construcción y mi padrastro trabaja todos

los días con la matemática porque él tiene que calcular cuánto vale cada viaje, cuanto le pagan y así sucesivamente.

Fuente: Gestión del Grupo Focal

De esta manera, las posiciones de algunos estudiantes evidenciadas en la tabla 2, se relacionan con el uso de las matemáticas desde un contexto personal y cotidiano, en cuyo dominio están las prácticas cotidianas que realizan las personas, y que ocurren fuera de la escuela. De aquí es claro que en este contexto se suceden unas prácticas matemáticas que son diferentes a la escolares, en la medida que demandan de las personas actividades diarias que rodean su convivir en sociedad.

También se puede apreciar como los estudiantes comparten el papel fundamental que la matemática cumple en diferentes actividades de las cuales han sido participes ya sea de manera directa o indirecta. Además se puede distinguir una variedad de prácticas sociales que son reflejadas dentro del contexto inmediato en el que los estudiantes están inmersos. A su vez, es notorio como ellos desde sus conocimientos y experiencias explican la manera en que la matemática es implementada y necesaria para dichas actividades. Es importante resaltar, que a través de las ideas, opiniones, vivencias y relatos se logra afirmar que para los participantes del grupo focal, la matemática influye significativamente en la vida de cada individuo desde diversos escenarios con el propósito de desarrollar habilidades que les brinde herramientas esenciales ya sea para la resolución o la formulación de problemas con relación a su misma realidad.

Luego de reconocer la variedad de posiciones en relación a las matemáticas escolares que el grupo focal puso en conocimiento, se evocó la necesidad de responder o de analizar aspectos individuales y colectivos sobre la elección y negociación de un escenario de investigación, con el fin de plasmar como se relacionan las matemáticas escolares con la cotidianidad. Aquí cobra importancia considerar a los estudiantes como seres reales en la conformación de los escenarios, pues son sujetos que al interpretar cualquier invitación y negociación para participar en un escenario, significa considerar la relación disposición – intención para el aprendizaje-aprendizaje como acción (Skovsmose, 1999).

De esta manera, se evoca la necesidad de responder o analizar aspectos de interés particular o grupal, en un contexto específico, en este caso relacionado con una actividad económica y tradicional como lo son los “supermercados”:

Tabla 3
Negociación y elección del escenario “supermercado”

Estudiante 10	La situación que se puede abordar y que podemos evidenciar a diario pues digo yo que puede ser la de las tiendas, o supermercados, ya que todos los conocemos y allí se utilizan las operación es básicas.
Estudiante 1	A mí también me parece una buena elección, así podemos conocer de fondo como funciona ese negocio.
Profesor	Y los demás que piensan
Estudiante 12	Pues profe, puede ser algo muy fácil, pero podemos observar y analizar que sucede allí, de esa manera podríamos conocer más y hasta montar un supermercado.
Estudiante 2	Profe y usted que piensa
Profesor	Bueno, creo que representa una buena oportunidad para profundizar en la situación, pues es algo que cotidianamente está a nuestro alrededor y de las cuales hacemos parte casi a diario, cuando necesitamos satisfacer nuestras necesidades básicas cuando requerimos de algún producto. Sin embargo lo ideal sería conocer las oportunidades que nos ofrece las matemáticas para interpretar las dificultades que se pueden establecer dentro de esta situación.

Fuente: Gestión de Sesión Aula

Se logra percibir desde la finalización de la sesión de aula, que la negociación del escenario, parte de la intención de un estudiante por ahondar en una situación que está en su contexto inmediato. Esta intención del estudiante esta incitada por sus antecedentes pues en gran medida, las matemáticas que se aprenden en la cotidianidad se refieren a la aritmética básica, y suelen servir a la cotidianidad

y a la escuela.

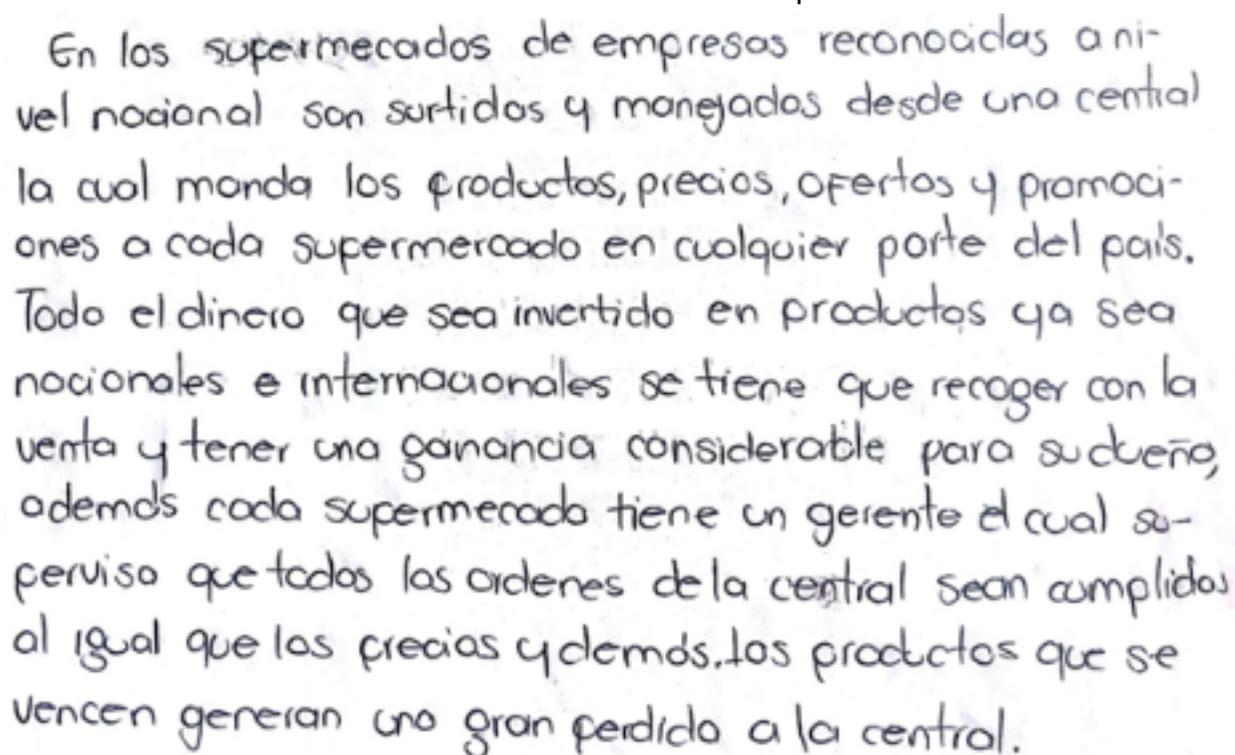
Aun así, la invitación implícita realizada por el estudiante 10, genera que se llegue a compartir intenciones por otros estudiantes y por el profesor, en donde se involucra diferentes metas y razones. De hecho en el montaje del escenario, el profesor al ser un integrante de la clase, tiene la posibilidad de compartir sus intenciones. Este hecho ratifica la posición integradora que genera la riqueza del aula, al no imponerse una visión tradicional sobre el abordaje de las intenciones y disposiciones hacia el aprendizaje como acción (Skovsmose, 1999).

La negociación por parte de los estudiantes y el profesor, permite que se condense y se hagan explícita las razones y metas del escenario, pues este es un requisito indispensable para abordarlo de manera conjunta y desde las diversas subjetividades que se pueden tejer por los estudiantes. Este aspecto vislumbra que se establezcan las condiciones y las metas que los estudiantes deben abordar en su trabajo independiente en el estudio empírico y vivencial de la situación seleccionada, registrando todos los elementos que consideren importantes.

Diferentes resultados evidencian la importancia que tiene en los estudiantes el captar información significativa de situaciones cotidianas y de ser capaces de formularla en términos matemáticos (ambiente de aprendizaje). Es decir, plantean utilizar las matemáticas para describir, analizar, interpretar y comprender la realidad. Desde esta perspectiva, por ejemplo el grupo 6 en su proceso de socialización de los elementos encontrados para comprender la situación en particular, logran simplificar la situación para hacerla susceptible de una codificación lingüística:

Figura 1

Información socializada Grupo 6



En los supermercados de empresas reconocidas a nivel nacional son surtidos y manejados desde una central la cual manda los productos, precios, ofertas y promociones a cada supermercado en cualquier parte del país. Todo el dinero que sea invertido en productos ya sea nacionales e internacionales se tiene que recoger con la venta y tener una ganancia considerable para su dueño, además cada supermercado tiene un gerente el cual supervisa que todas las ordenes de la central sean cumplidas al igual que los precios y demás. Los productos que se vencen generan un gran perdido a la central.

Fuente: Producción Grupo 6

Se evidencia que en la información consultada por el sexto grupo relaciona la actividad económica desde el punto de vista amplio de la situación (Figura 1). Por consiguiente dota a los estudiantes de una comprensión amplia de la situación que se origina con una visión situada y simplificada de lo que ocurre o viven en su realidad. Por ello, aun cuando codifican lingüísticamente los elementos que consideran importante, se puede reconocer tres variables importantes dentro de las actividades que manejan los supermercados, que son: compra, venta y ganancia de los productos. De acuerdo a esto, se resalta que no dan muestra de valores exactos que determinen alguno de estos elementos ya mencionados, puesto que brindan generalidades de como abastecen reconocidos supermercados y según los precios que designen se debe manejar la venta del producto con el fin de obtener una ganancia considerable.

El establecimiento de la información recabada, socializada y acordada por el grupo 6 (Figura 2) permite que posteriormente se inicie un debate en torno a la misma con el fin de establecer un proceso de problematización y que se produce de manera escrita, generando un ambiente de aprendizaje, tal como se evidencia en la siguiente ilustración:

Figura 2

Ambiente de Aprendizaje, Grupo 6

2. El supermercado Éxito de Florencia-Caquetá es muy reconocido por la calidad en sus productos, ofertas y promociones. dados al público. Su gerente supervisa las ganancias, mensualmente se invierte 50.000.000 de pesos en materia prima (alimentos, ropa, electrodomesticos, etc). el cual al ser vendida la gran mayoría, se recoge 100.000.000 de pesos el cual 15.000.000 de pesos son invertidos en pagos de trabajadores. ¿Cuántas ganancias obtiene el supermercado mensualmente? Además si en 5 meses tiene los mismos resultados en tarifas ¿Cuántas ganancias obtiene al cabo de 5 meses en el supermercado?

Fuente: Producción Grupo 6

De acuerdo a la producción establecida por el sexto grupo con relación al establecimiento del ambiente de aprendizaje acorde a la información suministrada, se puede evidenciar que los estudiantes convierten los datos obtenidos y compartidos anteriormente y la situación en un problema matemático que puede ser resuelto mediante algunos procedimientos matemáticos y desde sus conocimientos previos. No obstante, el enunciado de la situación aun cuando parte de la indagación por parte de los estudiantes, no muestra de manera exacta y confiable los valores numéricos asociados a las variables detectadas y asumidas en el establecimiento del escenario. En otras palabras, se establece el enunciado que relaciona algunos elementos encontrados pero sin la precisión que esta amerita de acuerdo a la realidad. Estos aspectos, pueden condicionar el abordaje del ambiente de aprendizaje, generando resultados pocos cercanos a la realidad, o en algunos casos dificultades en la resolución de los mismos.

Se resalta también el hecho de encontrar algunas formulaciones de los ambientes de aprendizajes del escenario que proveen de tareas matemáticas con elementos de reflexión y no solamente de procedimientos matemáticos tal como se mostrará en el grupos 4 (Figura 3), y grupo 1 (Figura 4).

Figura 3
Información Socializada Grupo 4

Las verduras llegan los viernes en la noche en bultos, los precios son según la cosecha entre mas buena la cosecha mas barato son sus precios, las verduras son transportadas de algeciras o la montaña

Fuente: Producción Grupo 4

El cuarto grupo a través de su consulta, evidencia la selección de alimentos perecederos en específico como lo son las verduras, para la información a considerar en el planteamiento de una problemática. También se logra inferir que la compra y venta de este es por bultos; sin embargo se desconoce el valor específico de los mismos, ya que depende de la cosecha producida. Situación que a su vez es sustentada dentro de la información, pues entre mayor cosecha, los precios son más económicos. Por otro lado, se aprecia que es un producto que no es abastecido dentro del mismo contexto, puesto que proviene de uno de los pueblos aledaños (Algeciras) o de la montaña (campo). Este enunciado descrito para condensar el enunciado del problema, refleja otros aspectos que se pueden considerar dentro del escenario seleccionado por los estudiantes.

Desde lo anterior, se muestra a continuación como los estudiantes interpretaron e usaron la información obtenida para elaborar el ambiente de aprendizaje.

Figura 4
Ambiente de Aprendizaje, Grupo 4

Si la cosecha son malas y venden sus productos a precios altos, el compraventa tiene que venderlos más altos al consumidor.

¿En que afectaría esta situación al consumidor?

Fuente: Producción Grupo 4

El problema establecido por el cuarto grupo permite reconocer en el enunciado una posibilidad que se puede presentar en la relación del agricultor y el comerciante. Este aspecto es considerado pues, en el ámbito comercial este suceso ocurre frecuentemente dado algunas variables externas en la producción y comercialización de los alimentos perecederos. De ahí que los estudiantes a raíz de la consulta hecha, comprenden lo que se plantea en la misma, a tal punto de crear una ambiente de aprendizaje no estructurado en la que otorga reflexionar y pensar en las posibles consecuencias que el consumidor podría tener si la cosecha ha sido escasa y poco fructífera en cuanto a ganancias. Así el ambiente de aprendizaje construido por los estudiantes, se puede establecer desde el ambiente seis (6), el cual tiene como referencia, las situaciones que se presentan en la vida real, producto de las relaciones que se tejen entre los agentes sociales y el medio, articulando y estableciendo las reglas del juego social en una sociedad, específicamente lo relacionado en este aspecto económico. Por último, también se resalta las consideraciones manifestadas por el grupo 1, pues ponen de manifiesto tanto la relación entre el productor y el comerciante, como las estrategias de mercadeo que se deben considerar por parte de la administración del supermercado, para generar las ganancias pertinentes y poder mantener la viabilidad del supermercado, tal como se evidencia a continuación:

Figura 5

Información Socializada Grupo 1

Rta: En los supermercados el precio de los productos dependen de como se los haya comprado al productor. También un supermercado da una buena cierta cantidad de ganancias, dependiendo de la administración de ella.
Al ser un buen negocio tiene mucha competencia para ganar cierta clientela, ofertas, descuentos que son muy fundamentales.
En los supermercados se tiene que tener muy en cuenta las necesidades del consumidor, haber una cierta cantidad de él, de las cosechas o temporadas y el IVA además el precio no debe ser muy bajo para no generar pérdidas, pero no muy alto para no alejar a la clientela, debe ser un precio medio en el cual se recupera lo invertido en la compra y generar ganancias a el local.

Fuente: Producción Grupo 1

El enunciado establecido en la ilustración 5, muestra en gran medida una correspondencia entre los elementos que se destacan en la consideración de la situación y que son plasmados en términos del manejo del supermercado. Este aspecto que configura el escenario, se puede mencionar que también corresponde a la realidad que se vive al interior de la situación, pues en la mayoría de las ocasiones, la responsabilidad y el éxito de mantener un negocio depende de la experiencia y experticia que tengan las personas sobre el manejo adecuado y pertinente de la actividad económica.

Figura 6

Ambiente de Aprendizaje, Grupo 1

En un supermercado del país, está pasando por una crisis económica debido a la mala administración dada. Los precios de los productos no están dando lo necesario para poder pagar las deudas, a puro solo pueden comprar productos, el problema está en que no halla una forma de recuperar las ganancias empleadas en el negocio ¿cómo podría el dueño del supermercado superar la crisis? ¿Crees que vender el supermercado sería una opción? ¿Tú que le recomendaría, algún dato fundamental para no perder su negocio?

Fuente: Producción Grupo 1

4. Conclusiones

En términos de los ambientes de aprendizaje establecidos por los estudiantes, se postula que estos son construidos desde el ambiente seis (6) establecido por Skovsmose (2000) por cuanto proveen una gama de significados y actuaciones sobre las situaciones, en donde contemplan la realidad en su totalidad, asumiendo informaciones situadas a partir de la experiencia, develando la realidad como un mundo con impresiones sensoriales, en donde como ciudadanos develan el mundo real que bajo el punto de vista matemático se asume como distorsionado (Voigt, 1998).

Ahora bien, abordar el escenario de investigación con la formulación de los ambientes de aprendizaje, supone en este caso integrar la forma en que los enunciados de las tareas matemáticas del ambiente de aprendizaje, son elaborados y los objetivos de las tareas matemáticas son evidenciados por una posible solución, con el fin de poner en evidencia el uso de las matemáticas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida real, para adquirir progresivamente conocimientos situados más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos, esto como elementos del desarrollo de competencias matemáticas.

En términos de Rico & Lupiañez (2008) en el desarrollo de competencias matemáticas, los objetivos de las tareas matemáticas se asocian en términos de actuaciones, en vez de conocimientos; de esta manera, durante la formulación del ambiente de aprendizaje y las tareas matemáticas planteadas por los estudiantes en su actividad matemática de aprendizaje ha involucrado en algunos casos una relación directa entre el enunciado y la forma en que enuncian las tareas matemáticas. Y desde los recursos cognitivos a disponer se han centrado en acciones de pensamiento matemático, donde el conocer matemático emergerá pues las tareas matemáticas tienden en su posible solución a utilizar o realizar operaciones aritméticas como estrategia de solución (Tabla 1, grupo 6); y en dos casos, se puede asociar el conocer reflexivo pues estos tienden a tomar una posición justificada que permita evaluar las consecuencias de la problemática establecida (Tabla 4, grupo 1 y 4). Estos aspectos se ven reflejados en las producciones de los grupos ya mencionados y transcritos en la tabla 4, para una mejor visualización:

Tabla 4
Trascripciones de las producciones de los Grupos 6, 4 y 1

	AMBIENTE DE APRENDIZAJE	TAREAS MATEMÁTICAS
GRUPO 6	El supermercado Éxito de Florencia-Caquetá es muy reconocido por la calidad en sus productos, ofertas y promociones daos al público. Su gerente supervisa las ganancias, mensualmente se invierte 50.000.000 de pesos en materia prima (alimentos, ropa, electrodomésticos, etc). El cual al ser vendida la gran mayoría, se recoge 100.000.000 de pesos el cual 15.000.000 de pesos son invertidos en pagos de trabajadores.	¿Cuántas ganancias obtiene el supermercado mensualmente? Si en 5 meses tiene los mismos resultados en tarifa ¿Cuántas ganancias obtiene al cabo de 5 meses en el supermercado?

GRUPO 4	Si la cosecha son malas y venden sus productos a precios altos, el compraventa tiene que venderlos mas altos al consumidor	¿En que afectaria esta situación al consumidor?
GRUPO 1	En un supermercado del pais, esta pasando por una crisis económica debido a la mala administrtración dada. Los precios de los productos no estan dando lo necesario para poder pagaras las deudas, a puro solo pueden comprar productos. El problema esta en que no halla una forma de recuperar las ganancias empleadas en el negocio.	¿Cómo podria el dueño del supermercado superar la crisis? ¿Crees que vender el supermercado sería una opción? ¿Tu que le recomendaria, algun dato fundamental para no perder su negocio?

Fuente: Producciones de los estudiantes

Por último, se plantea que los ambientes de aprendizaje permiten articular didácticamente el desarrollo de competencias matemáticas en el aula de clase, pues conectan la posibilidad de explorar, indagar, explicar y reflexionar acerca de una situación que se ha convertido foco de investigación dado que al ser las matemáticas escolares parte central de nuestra cultura basada en la tecnología, se convierten en objeto de crítica y reflexión, permitiendo "interpretar y actuar en una situación social y política que ha sido estructurada por las matemáticas" (Skovsmose, 2000, p.110). Ante esto, se sugiere, que es necesario para el desarrollo de una ciudadanía crítica, generar en el aula de clase, espacios que posibiliten en los estudiantes una conexión intrincada con fenómenos sociales y cotidianos, como parte del desarrollo de competencias matemáticas

Referencias bibliográficas

- Acosta, J. A., & Hermosa, R. (2014). *La movilización de la competencia matemática "Razonar y Argumentar" a través del estudio de la media aritmética*. (Tesis de maestría no publicada). Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia.
- Bustamante, J., Penagos, J., & Morales, S. (2015). Contribución al desarrollo de los niveles de complejidad de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado décimo a partir de tareas relacionadas con el objeto matemático triángulo rectángulo. *RECME - Revista Colombiana De Matemática Educativa*, 1(1), 39-44. Recuperado de <http://ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/15/19>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Denzin, K., & Lincoln, S. (2008). Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 1-43). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc
- D'Amore, B., Godino, J. D., & Fandiño, M. I. (2008). *Competencias y matemática*: Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Escobar, J., & Bonilla, F. (2009). Grupos Focales: Una Guía Conceptual y Metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51-67.
- Espinoza, L., Barbe, J., Mitrovich, D., Solar, H., Rojas, D. & Matus, C. (2008) Análisis de las competencias matemáticas en primer ciclo. Caracterización de los niveles de complejidad de las tareas matemáticas. Proyecto FONIDE N°: DED0760. Santiago: Mineduc.
- Goñi, J. M. (2008). *3-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Grao.
- Husen, T. (1988): Paradigmas de la investigación en educación: Un informe del estado de la cuestión, en I. Dendaluce (Coord.): *Aspectos metodológicos de la investigación educativa* (pp. 46-59) Madrid: Narcea.
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13-36.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. In J. Boaler (Ed.), *Multiple*

perspectives on mathematics teaching and learning (pp. 19–44). Westport, CT: Ablex.

OECD. (2004). *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/school/programme-for-international-student-assessment-pisa/34002216.pdf>

Rico, L., & Lupiañez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. España: Alianza Editorial.

Solar, H. (2009). *Competencias de modelización y Argumentación en Interpretación de Gráficas Funcionales: Propuesta de un modelo de Competencia Aplicado a un Estudio de un Caso*. (Tesis de Doctorado). Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.

Skovsmose, O. (1997). Competencia democrática y conocimiento reflexivo en matemáticas. *Revista EMA*, 2(3), 191-216.

Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: una empresa docente.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.

Valero, P., & Skovsmose, O. (comp). (2012). *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. *Memorias de Foro Educativo Nacional*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Valero, P., Molina, M. A., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(3), 7-20.

Voigt, J. (1998). The culture of the mathematics classroom: negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. En F. Seeger, J. Voigt. y U. Waschescio (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (pp. 191-220). Cambridge: Cambridge University Press

1. Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío. Magíster en Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonia. Licenciado en Matemáticas, Universidad Surcolombiana. Contacto: Johnny.alvis@usco.edu.co

2. Doctor en Educación Matemática, Universidad de Salamanca, España. Magister en Administración de la Educación, Énfasis en Dirección, Universidad del Valle. Licenciado en Matemáticas, Universidad del Quindío. Contacto: eliecerab@uniquindio.edu.co

3. Doctor en Didáctica de las Matemática, Universitat Autònoma de Barcelona. Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas, Universitat Autònoma de Barcelona. Magíster en Historia de las Ciencias, Universitat Autònoma de Barcelona. Licenciado en Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Contacto: hsolar@uc.cl

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 40 (Nº 21) Año 2019

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]