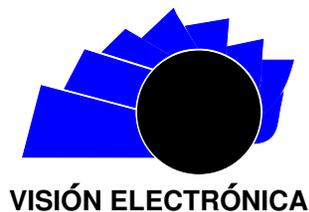




Visión Electrónica

Más que un estado sólido

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/index>



VISIÓN DE CONTEXTO

Software libre: Una estrategia para aprender a factorizar

Free software: A strategy for learning to factoring

José F. Pastrán B.¹, Francisco Pinzón H.²

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Enviado: Febrero de 2015
Recibido: Febrero de 2015
Aceptado: Marzo de 2015

Palabras clave:

Dificultades de aprendizaje
Estrategia de aprendizaje
Factorización de expresiones algebraicas
Motivación e interés
Software libre



Keywords:

Learning disabilities
Learning strategy
Factoring algebraic expressions
Motivation and interest
Free software

RESUMEN

Se presenta el resultado de una investigación acerca de las dificultades de aprendizaje, la desmotivación y el desinterés de los estudiantes en la clase de matemáticas. Se plantea que su proceso de enseñanza y aprendizaje debe dar un giro orientado al uso de las tecnologías de información y comunicación para lograr el mejoramiento de los procesos de aprendizaje, específicamente los procesos de factorización de expresiones algebraicas, a partir de una propuesta basada en la utilización de software libre como estrategia pedagógica, ya que los estudiantes de grado noveno (9°) de la institución educativa departamental San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía presentan una actitud con alto grado de desinterés, desmotivación y apatía frente al proceso de formación en matemáticas. Por medio del trabajo de campo se verifica la desmotivación y el desinterés de los estudiantes durante la clase de matemáticas y cómo estos aspectos negativos desaparecerían al hacer uso de las TIC.

ABSTRACT

This paper presents the research result about learning difficulties, discouragement and disinterest of mathematics students in the classroom. It also discusses that teaching and learning processes must give a turn to an oriented use of information and communication technologies to achieve a possible improvement in learning processes of this subject, specifically processes of factoring algebraic expressions twist. At a start point, based on the use of a free software as a pedagogical strategy, 9th grade students of the departmental school San José María Escrivá de Balaguer – Chia township (Colombia) - they have a high degree of disinterest, discouragement and apathy towards the instruction process of formation in mathematics. The research is both qualitative and quantitative data collection, the instruments are: surveys, interviews and direct classroom observations. Through fieldwork demotivation and disinterest of students during maths class is verified and how these negative attitudes can disappear when using ICT as a teaching strategy in the classroom. It is also important that the school can implement the use of free software as a pedagogical strategy to overcome the difficulties encountered in mathematics class.

¹Magíster en educación; especialista en Docencia Universitaria; licenciado en Educación, énfasis en Áreas Tecnológicas; docente de Química de la Universidad Distrital; docente de Matemáticas de la Universidad Minuto de Dios. Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: franpas06@hotmail.com

²Magíster en educación; ingeniero de sistemas; especialista en pedagogía; diploma en pedagogía y docencia; diploma en gerencia de pequeñas y medianas empresas; diploma como gestor de paz de la Cámara de Comercio de Bogotá; docente de la Institución Educativa San José María Escrivá de Balaguer, municipio de Chía Cundinamarca. Correo electrónico: frapihe@yahoo.es

1. Introducción

La educación en general ha venido centrando su interés en los procesos de aprendizaje debido a la necesidad de formar en los estudiantes competencias para aprender eficazmente y de manera autónoma. A fin de lograr este propósito, es importante que el estudiante tenga un buen desempeño y, para que ello se dé, se deben revisar las estrategias pedagógicas que los docentes utilizan en el aula, específicamente en el área de matemáticas en la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía, Cundinamarca. El problema central radica en el aprendizaje de las matemáticas, ya que de acuerdo con los planteamientos hechos por los docentes en los procesos de evaluación institucional, los resultados finales reportados al sistema de notas y los resultados de las pruebas saber del año 2012, los estudiantes adolescentes del grado noveno (9°) presentan una actitud con alto grado de desinterés frente a su proceso de formación en el área de matemáticas, concretamente en los procesos de factorización de expresiones algebraicas; asimismo, demuestran intereses diferentes a los propuestos por el docente del área, el plan de estudios y el modelo pedagógico. Esta actitud genera bajo rendimiento académico, dificultades de aprendizaje y altas tasas de mortalidad académica en matemáticas en el grado en mención.

El fenómeno de la mortalidad académica en matemáticas en las instituciones educativas de todos los niveles, está asociado a múltiples factores: carencia de hábitos y metodologías de estudio, falta de concentración, desmotivación, falta de interés, técnicas de estudio no apropiadas, falta de organización, mal manejo del tiempo, falta de atención, ausencia de habilidades, mala actitud del docente, falta de aptitud de parte de los estudiantes, entre otros factores.

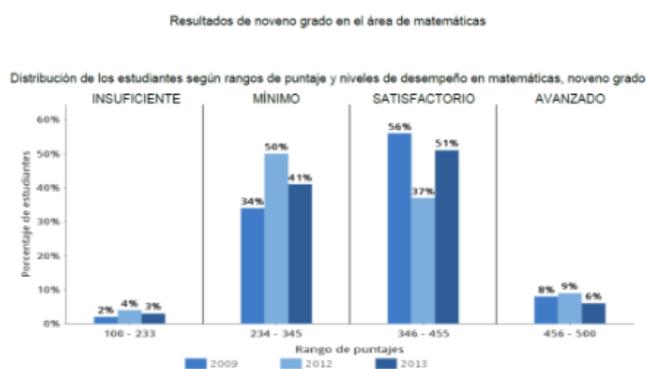
El bajo rendimiento estudiantil en el área de matemáticas, es un problema de preocupación constante de todas las instituciones educativas. Actualmente existen numerosos estudios sobre las causas y factores que inciden en el bajo rendimiento de los estudiantes en esta materia. De acuerdo con [1], durante muchos años se han identificado dificultades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, tales como la desmotivación hacia el aprendizaje, las altas tasas de mortalidad académica, la apatía y la creencia de que a un buen profesor de matemáticas no le aprueban la materia un número significativo de estudiantes. Lo anterior, se evidencia en los resultados publicados en la figura 1.

La figura 1 muestra los porcentajes de estudiantes clasificados en cada uno de los niveles de desempeño en el área de matemáticas, grado noveno, de la Institución

educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer, del municipio de Chía.

Interpretación de la gráfica: en el año 2009 el 34% de los estudiantes solo alcanzó un desempeño mínimo en matemáticas; para el año 2012 fue del 50% y para el 2013 el 41%.

Figura 1: Detalle comparativo de los resultados en las pruebas saber del grado noveno en el área de matemáticas de la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía, en los años 2009, 2012 y 2013 [1].



Además, existe la tendencia, un tanto generalizada, de considerar las matemáticas como algo inalcanzable e incomprensible, limitando, por esto, su estudio muchas veces, a la mecanización y a la memoria y no a la comprensión de sus conceptos. Continuando con [1], estas dificultades, entre otras, han generado diferentes estudios e investigaciones sobre lo que "debería" ser o sobre cómo enseñar matemáticas en la escuela. Interrogantes de los que se encarga actualmente la educación matemática, la cual se considera como una disciplina en formación que pretende dar cuenta de los procesos que se dan en la escuela, desde y alrededor de las matemáticas. Es importante resaltar que no existe un patrón que normatice los procesos de aprendizaje de las matemáticas.

Tradicionalmente, las matemáticas han sido enseñadas y estudiadas mediante la aplicación de una serie de reglas, que el estudiante debe aplicar sistemáticamente sobre símbolos matemáticos, sin entender la mayoría de las veces lo que hace, ni por qué lo hace o para qué lo hace.

Teniendo en cuenta lo anterior y en concordancia con [2], el aprendizaje de la factorización, así como de

otros temas de álgebra, se basa en la imitación y la práctica de ejercicios, promoviendo un aprendizaje memorístico y poco significativo. La experiencia de los docentes, confirmada por la investigación educativa, indica que este tipo de aprendizaje contribuye muy poco, y en cierto sentido, de manera negativa para la formación matemática de los estudiantes.

La factorización es fundamental para el entendimiento de la multiplicación y la división; permite la simplificación de fracciones, facilita el cálculo de límites y los procesos de derivación e integración; además es esencial en la resolución de ecuaciones e inecuaciones. A diferencia de lo que ocurre con los problemas de aritmética, trabajar con símbolos (expresiones algebraicas) que carecen de significados concretos, de entrada plantea una gran dificultad a los estudiantes. Si a esto se añade el hecho de que la factorización se trata de manera aislada de otros contenidos, se aumenta el grado de dificultad en el aprendizaje de este tema del álgebra.

Los estudiantes de bachillerato regularmente manifiestan dificultades de aprendizaje en la factorización; el bajo nivel de comprensión de muchos de ellos les impide resolver satisfactoriamente los problemas algebraicos que se les presentan.

La enseñanza de la factorización se da con base a las recomendaciones de textos como el *Álgebra de Baldor* o el *Álgebra de Rees y Spark*, en los cuales se privilegia la manipulación de un método particular para un cierto tipo de polinomios, y luego otro y así sucesivamente, convirtiendo la factorización en un tema que atormenta a los estudiantes. La importancia de la factorización en el currículo y el bajo nivel de competencia matemática que adquieren los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía, es el motivo que originó la idea de realizar esta investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación sobre el software libre como estrategia pedagógica en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, en la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer se desarrollará bajo postulados cuantitativos y cualitativos.

El objetivo de la investigación es determinar cuál de las aplicaciones de software libre es la más adecuada para que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía, superen las dificultades en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas e identificar los fundamentos pedagógicos de las dificultades de aprendizaje en las matemáticas.

De igual forma, se plantea como hipótesis que el software libre es una estrategia pedagógica adecuada para que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía, superen las dificultades en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, así como la necesidad de seleccionar una de sus aplicaciones como la más apropiada para ese objetivo.

2. Fundamentación teórica

La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de las matemáticas cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos, por cuanto ayuda a resolver problemas y, lo que es más importante, contribuye a desarrollar nuevas capacidades cognitivas en el estudiante.

Según [3], cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas.

La enseñanza de las matemáticas no es fácil, y es por ello que diversas instituciones educativas y empresas se han dedicado al desarrollo y utilización de productos de software en esta rama. El nivel de complejidad de estos productos va desde sencillas calculadoras, hasta ambientes integrados de visualización y construcción de modelos matemáticos, es decir, o los productos son tan sencillos que se consideran triviales, o son tan complejos que solo los matemáticos pueden aprovecharlos.

En el marco teórico de la investigación se definen como principales categorías el software libre como estrategia pedagógica, dificultades de aprendizaje, dificultades de aprendizaje específicamente en matemáticas e instrumentos para la detección de dificultades de aprendizaje, para lo cual, se ha llevado a cabo una revisión teórica muy exhaustiva.

2.1. Software libre como estrategia pedagógica

La matemática es una disciplina fundamental en la formación del estudiante, por ello, se debe lograr que su enseñanza sea eficiente, para que los estudiantes adquieran los aprendizajes que los conduzcan a un mejor desenvolvimiento académico y profesional.

El uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas permite en el estudiantado el desarrollo de habilidades del pensamiento, como: explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, argumentar y de esta forma construir su propio conocimiento [4]. Para estos autores,

estas habilidades pueden ser desarrolladas integrando al trabajo intelectual del estudiantado el software matemático.

Por otra parte, las herramientas informáticas permiten introducir una metodología de trabajo más constructivista en las clases de matemáticas, promoviendo una participación activa y creativa del aprendiz. En [5], plantean que, con el uso adecuado del software matemático, el docente debe convertirse en un facilitador y diseñador de situaciones de aprendizaje para desarrollar en el estudiantado habilidades de autoaprendizaje. Su uso permite la interacción entre el docente y el discente, generando una dinámica enriquecedora para ambos, en la que el centro del proceso es el estudiante, el cual se hace responsable por la calidad de su aprendizaje.

Según [5], con el empleo del software matemático, el docente debe adaptar su metodología a esta herramienta e integrar los conocimientos teóricos y prácticos, así como hacer uso de aplicaciones y problemas orientados al uso del software.

En tal sentido, la tarea del docente es planificar, desarrollar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje, donde el software representa el papel de herramienta cognitiva. No obstante, se debe cuidar que el software no se constituya en el objeto de estudio, descuidando el aprendizaje de temas esenciales que se deben lograr con el uso de estos recursos.

[7], realizó investigaciones con un software educativo orientado al aprendizaje centrado en el educando y al aprendizaje colaborativo. Con ayuda del software, [7] pretendió generar en la población estudiantil una formación de esquemas para la resolución de problemas matemáticos, permitiendo que el educando tome conciencia del proceso utilizado para trabajar. Aspecto importante para el desarrollo de las habilidades del pensamiento.

En [6], también realizaron experiencias educativas utilizando en matemáticas software como Excel, Minitab, Mathcad y Mathematica. El objeto de la actividad fue aprender a usar los conceptos matemáticos en forma práctica, aumentar la capacidad de razonar de los estudiantes, resolver problemas no rutinarios, comunicar y utilizar contextualmente las ideas matemáticas, entre otros. Argumentaron que diseñar actividades instruccionales e integrarlas en el programa de una asignatura requiere un buen conocimiento del software y una coherencia didáctica respecto a lo que se le propone al discente, teniendo en cuenta los contenidos que se pretende reforzar con ellos. Para estos autores, es fundamental ofrecer al discente una guía de cómo, cuándo y para qué utilizar esta herramienta informática. Así, incluir el aprendizaje y el uso de software específico

para la asignatura matemática a un nivel de enseñanza superior requiere replantearse, tanto la metodología como el propio currículum de la asignatura. Además, señalaron, que el uso de software como herramienta mediadora en el aprendizaje, posibilita la visualización de conceptos, pudiendo ser usada en diversos entornos profesionales o educativos, igualmente, consideran que no basta con emplear tecnología, es necesaria la capacitación de los docentes para afrontar esta situación en el aula, de igual manera, se deben aprovechar estos recursos para innovar el currículum, la enseñanza y el aprendizaje. Sin olvidar que toda filosofía de trabajo requiere de tiempo y espacio para estudiarla, comprenderla y valorarla.

Continúan [6], diciendo que se deben convertir los educandos en personas creativas, con capacidad de raciocinio, sentido crítico, intuición y recursos matemáticos que les puedan ser útiles. Por lo tanto, el profesorado está obligado a buscar herramientas que faciliten la utilización de tecnologías para crear y proporcionar un ambiente de trabajo dinámico e interactivo. Herramientas, que permitan cambiar las metodologías de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje, desarrollar habilidades del pensamiento propias del área de matemática y mejorar el aprendizaje en los educandos.

[8], plantea que la evolución que ha experimentado el software, ofrece nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas, brindando amplias posibilidades didácticas. Asimismo, destaca el potencial de esta tecnología tanto para lograr la interacción del estudiantado con situaciones de aprendizaje que lo conduzcan a construir conocimientos, como para tener una visión más amplia del contenido matemático. De allí el interés de investigar sobre la aplicación de estrategias donde se use el software libre como herramienta cognitiva, con el objeto de contribuir al desarrollo de habilidades del pensamiento y al mejoramiento de la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas.

Según [9], citadas por [10], la enseñanza tradicional no proporciona al estudiante herramientas para indagar, analizar y discernir la información. Para estas autoras, los conocimientos impartidos son más bien automatizados, memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse por distintas vías y mucho menos llevan al aprendizaje significativo. La aplicación de las TIC en el aula, tanto en el sector público como privado, ha traído consigo numerosos cambios en la concepción de la enseñanza tradicional y parece en la actualidad de obligada presencia en el aula.

2.2. Dificultades de aprendizaje

Según la definición de [11], el término Dificultad de Aprendizaje hace referencia a un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por una dificultad significativa para adquirir los rudimentos del lenguaje oral o escrito, razonamiento o aritmética, debido probablemente a una disfunción del sistema nervioso central que por lo tanto cursa a lo largo del ciclo vital. Además, pueden coexistir condiciones de discapacidad sensorial, emocional o mental, con otras condiciones derivadas del ambiente.

Desde esta perspectiva, la identificación de una dificultad de aprendizaje se establece cuando los estudiantes no aprenden en el contexto de aula con los recursos ordinarios y se observa un desfase entre estos y sus compañeros, en cuanto a los aprendizajes básicos que por su edad deberían haber alcanzado, independientemente de que esta dificultad sea debida a deficiencias sensoriales, mentales, motrices, socio-ambientales o étnicas [12].

De la misma manera, [13], plantea que las dificultades de aprendizaje son entendidas como un fenómeno en el que interfieren un elevado número de variables y factores tanto intrínsecos como extrínsecos. Estas variables o factores dependen tanto de las características biológicas y psicológicas del estudiante como de las experiencias positivas o negativas que puede proporcionarle el medio en el que se desenvuelve el niño. De acuerdo a [14], algunas de las dificultades de aprendizaje son intrínsecas al estudiante, debidos a una disfunción neurológica que provoca retrasos en el desarrollo de funciones psicológicas básicas para el aprendizaje como, por ejemplo, la atención, la memoria de trabajo, el desarrollo de estrategias de aprendizaje. Sin embargo, otras como los problemas escolares y el bajo rendimiento escolar, pueden ser extrínsecas al estudiante, es decir, debidos a factores sociales y educativos o instruccionales, como la inadecuación de pautas educativas familiares, prácticas instruccionales inapropiadas, falta de motivación, etc., que interfieren en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Las dificultades de aprendizaje pueden darse conjuntamente con otros trastornos como, por ejemplo, una discapacidad sensorial, intelectual, trastornos emocionales graves o con influencias extrínsecas, como la privación social y cultural, aunque no son resultado de estas condiciones o influencias.

Las dificultades de aprendizaje pueden darse a lo largo de la vida, pero normalmente se suelen presentar antes de la adolescencia y a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, interfiriendo o impidiendo el logro de los aprendizajes previstos en esta etapa.

2.3. Dificultades de aprendizaje en matemática

El término dificultades de aprendizaje en matemática (DAM) es relativamente moderno. En él se destacan connotaciones de tipo pedagógico en un intento de alejar de su referente, matices neurológicos. Pero este concepto no siempre se ha interpretado así. En los primeros trabajos llevados a cabo en torno al tema se hablaba de "discalculia.^{en} una derivación de .^acalculia.^o ceguera para los números, término introducido por Henschen citado por [15], para describir una pérdida adquirida en adultos de la habilidad para realizar operaciones matemáticas producidas por una lesión focal del cerebro.

[15], distinguió entre acalculia primaria y acalculia secundaria en función de la presencia o ausencia de trastornos asociados a un trastorno del cálculo. Así, la acalculia primaria la definió como un trastorno puro del cálculo sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento mientras que la acalculia secundaria llevaba asociadas otras alteraciones verbales, espacio-temporales o de razonamiento. Igualmente, define el término "discalculia^o como un trastorno estructural de habilidades matemáticas que se ha originado por un trastorno genético o congénito de aquellas partes del cerebro que constituyen el substrato anatómico-fisiológico directo de la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad, sin una afectación simultánea de las funciones mentales generales.

Las DAM podrían ser entendidas en general como un trastorno parcial de la capacidad para manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos matemáticos.

Algunos de los trastornos del cálculo son los siguientes:

1. Capacidad aritmética, que se sitúa sustancialmente por debajo de la esperada en los individuos de edad cronológica, coeficiente de inteligencia y escolaridad acordes con la edad.

El trastorno de cálculo interfiere significativamente en el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren habilidad para el cálculo.

Si hay un déficit sensorial las habilidades para el rendimiento del cálculo exceden de las habitualmente asociadas a él.

Las principales características de las DAM, son las siguientes:

1. Dificultades en la memoria a corto plazo y en la memoria de trabajo en función del tipo de estímulo y en función del aspecto de la memoria que se haya evaluado.
2. Dificultades en las tareas de memoria de trabajo que implicaban el conteo y no en las que implicaban

frases, lo que difería del grupo lector que ejecutaba mal en las dos tareas.

2.4. Instrumentos para detección de dificultades de aprendizaje

La detección de las dificultades de aprendizaje es fundamental, tanto para evitar los efectos negativos de este déficit como para poder discernir de forma más clara las áreas deficitarias. Esta detección permitirá prestar al estudiante el apoyo necesario, hacer que las familias y el profesorado comprendan sus dificultades, desarrollar sus habilidades en otras áreas y apoyarlos emocionalmente.

Respecto a las ventajas de la intervención precoz de las dificultades de aprendizaje en los niños y niñas, es necesario intentar toda posibilidad de recuperar el retraso, la prevención de dificultades asociadas y evitar la pérdida de otras potencialidades.

De acuerdo con [16], la identificación de diferencias individuales, a través de instrumentos que permitan identificar los procesos cognitivos en los que los estudiantes presentan dificultades, son de suma importancia por cuanto permiten el desarrollo de programas de intervención ajustados, no exclusivamente a la mejora del rendimiento escolar en las habilidades instrumentales considerando sus dificultades atencionales en las áreas instrumentales, sino principalmente en los procesos cognitivos que inciden en el aprendizaje de tales habilidades.

Los instrumentos de intervención que a continuación se mencionan, están basados en el aspecto académico concreto y deficitario y permiten, por sus características, percibir variaciones en el rendimiento de los estudiantes, las variaciones se dan tanto en la calidad, cantidad como en la rapidez en su trabajo. La observación es una de las técnicas fundamentales para recoger información que permite emitir un diagnóstico de dificultades de aprendizaje. Para facilitar el desarrollo de la técnica, [17], proponen algunos instrumentos:

- Escala de observación de hábitos y modos de trabajo.
- Escala de observación del aprendizaje.
- Evaluación de procesos cognitivos.

De igual manera, las dificultades de aprendizaje pueden ser detectadas por medio de indicadores. Los indicadores son aquellos datos objetivos que concretan las variables que apuntan hacia la existencia de un determinado fenómeno. En el caso de las dificultades de aprendizaje los indicadores más precisos son los que se especifican a continuación:

- Datos procedentes de la observación de los tutores, tutoras O equipos educativos.

- Datos procedentes de los trabajos de clase (calificaciones de trabajos por debajo del aprobado).
- Bajo rendimiento escolar generalizado, especialmente en materias instrumentales.
- Datos procedentes de pruebas de evaluación de competencias básicas como “Escala” o “Evaluación de diagnóstico” (puntuación de 1 o 2 en la evaluación de diagnóstico). En niveles en que no se aplican estas pruebas, puede recurrirse al estudio del nivel de competencia curricular.
- Repetición de curso (no estar en el nivel de idoneidad: correspondencia entre edad cronológica y curso escolar).

El nivel de competencia curricular es uno de los indicadores más precisos y que más orienta a la hora de diseñar las intervenciones con el estudiantado que presenta dificultades de aprendizaje, ya que indica el nivel en que se encuentra cada estudiante en relación al currículo establecido. Cada etapa y nivel requiere, por tanto, de una prueba específica.

De acuerdo con [18], a partir de los datos obtenidos por medio de los instrumentos se pueden definir principalmente tres tipos de intervención: intervención para la prevención, intervención para la proacción e intervención remedial.

La prevención consiste en aquellas intervenciones que evitarán las dificultades de aprendizaje. Para ello, una de las estrategias más eficaz es el análisis de las tareas. El papel del profesional de la orientación en esta estrategia consiste en analizar concienzudamente cada tarea junto al profesor o profesora de la materia que propone la misma. Esta tarea está directamente relacionada con su función asesora para el profesorado.

En este marco, luego de consultar diferentes alternativas a lo largo del desarrollo de la investigación, se presenta el software libre como herramienta útil para la solución de la problemática que se vivencia en el grado noveno de la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía.

3. Metodología

Al desarrollar procesos de investigación, desde la metodología es necesario asumir una postura paradigmática, y en especial un paradigma disciplinar o epistémico, que parta de supuestos, premisas y postulados definidos.

Desde este punto de vista, lo que se pretende con este artículo es comprender un fenómeno social que se presenta en el aula de clase. La investigación se realiza

fundamentada desde la investigación cuantitativa la cual se refiere a la investigación empírica sistemática de los fenómenos sociales a través de técnicas estadísticas, matemáticas o informáticas. Asimismo, desde lo cualitativo la investigación se desarrolla desde los paradigmas cognitivo y constructivista buscando el más alto grado de entendimiento del fenómeno presentado en el aula, con el fin último de implementar el software libre como estrategia pedagógica en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas.

La población seleccionada para realizar la investigación: el software libre como estrategia pedagógica en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, está conformada por 156 estudiantes del grado noveno de la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía Cundinamarca. La recolección de información se llevó a cabo con una muestra correspondiente al 20 % de la totalidad de la población, es decir, 31 estudiantes.

El procesamiento de la información recogida se realiza mediante el ordenamiento, clasificación y revisión de los instrumentos aplicados, de tal manera que permita un análisis descriptivo de las respuestas obtenidas. Para el estado del arte se han consultado diez tesis doctorales y de maestría a nivel local, nacional e internacional.

En el marco teórico se establecen las siguientes categorías, el software libre como estrategia pedagógica, dificultades de aprendizaje, dificultades de aprendizaje específicamente en matemáticas e instrumentos para la detección de dificultades de aprendizaje, para lo cual, se ha llevado a cabo una revisión teórica de quince libros y diez sitios web.

La recolección de información durante el trabajo de campo se llevó a cabo por medio de instrumentos como la encuesta, la entrevista y observación directa.

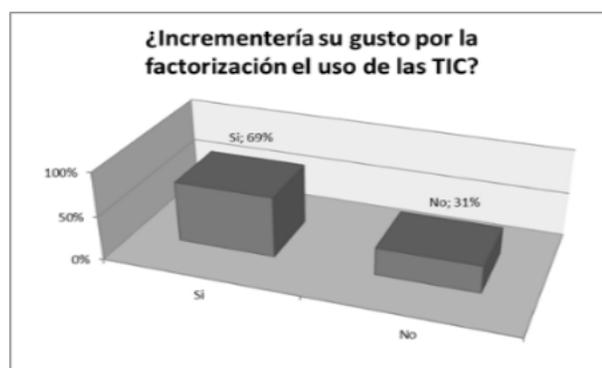
Los resultados esperados son: reconocimiento del software libre como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, interés y motivación de los estudiantes en pro del aprendizaje de la factorización y reducción de la mortalidad académica en el área de matemáticas en el grado noveno.

4. Resultados

Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos se pudo apreciar que el 48 % de la población encuestada considera la matemática aburrida, 56 % cree que es complicada, 51 % dice que es difícil de aprender, 39 % afirma que no satisface sus expectativas y el 45 % está convencida que disminuye el interés por el estudio; sin embargo, consideran la matemática como una asignatura importante. El 26 % de los encuestados dice que la matemática no le permite construir nuevos

conocimientos, 40 % responden que no les ayuda a comprender los problemas de la vida cotidiana y el 56 % dice que en clase no se utilizan ejemplos de la vida cotidiana para explicar matemática, con esto se puede inferir que el desarrollo de la clase de matemática no lleva al aprendizaje significativo. El 88 % de los estudiantes está de acuerdo en que la evaluación corresponde a lo enseñado en el aula, el 24 % manifiesta que las dudas no son aclaradas en clase, el 52 % dice que las evaluaciones no son pruebas cortas y el 41 % afirma que los ejercicios o problemas de las evaluaciones no tienen un planteamiento claro y entendible y presentan un alto grado de dificultad. Una amplia mayoría de los estudiantes se sentiría a gusto utilizando las TIC para aprender factorización, al tiempo que cree que su uso facilitaría su aprendizaje, mejoraría sus calificaciones, aumentaría su interés y motivación con relación a su proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la clase, dedicarían más tiempo al estudio y aprendizaje de la factorización y que definitivamente la utilización de la tecnología favorece el aprendizaje de la matemática. Ver figura 2.

Figura 2: Permite conocer el resultado que se dio a la pregunta: ¿Incrementaría su gusto por la factorización el uso de las TIC?, es evidente que la mayoría de encuestados prefieren el aprendizaje de la factorización haciendo uso de las TIC.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 2 se muestra que la mayoría de los encuestados (69 %) considera que el uso de las TIC incrementaría su gusto por la factorización. El 31 % de los estudiantes afirma que el uso de las TIC no incrementaría su gusto por la factorización.

Los estudiantes consideran la matemática complicada, sin embargo, reconocen que las explicaciones que reciben son claras y fáciles de entender.

Asimismo, admiten que las clases han aumentado su conocimiento en matemática, igualmente, reconocen que

el uso de las TIC facilitaría su aprendizaje.

El 30% de los estudiantes afirma que su mayor dificultad en el área de matemática es la imposibilidad para comprender y solucionar problemas, y reconocen que la utilización de la tecnología favorece el aprendizaje de la factorización, porque facilita la comprensión e interiorización de los conceptos y procesos matemáticos. Ver figura 3.

Figura 3: Presenta algunos factores que influyen en el proceso de aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas en la institución educativa San Josemaría Escrivá de Balaguer del municipio de Chía.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 3 se observa claramente que, en cuanto a la mayor dificultad en los procesos de factorización, los estudiantes tienen las siguientes consideraciones:

La imposibilidad para comprender y solucionar problemas 30% de los estudiantes.

La metodología utilizada por el docente 17% de los estudiantes.

La falta de hábitos de estudio 23% de los estudiantes.

La no utilización de técnicas de estudio 7% de los estudiantes.

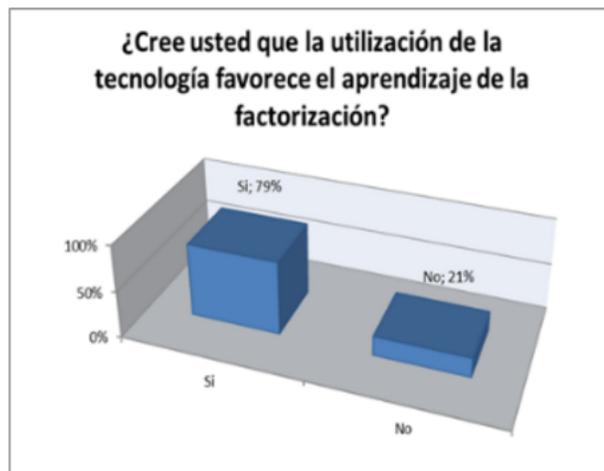
La cantidad de trabajos y talleres que hay que solucionar 11% de los estudiantes.

La utilización de lenguaje técnico, 6% de los estudiantes.

La mala relación interpersonal con el docente, 6% de los estudiantes.

La figura 4 muestra que la gran mayoría de los estudiantes (79%) están de acuerdo con que la utilización de la tecnología favorece el aprendizaje de la factorización. Solo 21% de los encuestados no está de acuerdo con que la utilización de la tecnología favorece el aprendizaje de la factorización.

Figura 4: Se observa que un alto porcentaje de estudiantes considera que el uso de la tecnología favorece el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas.



Fuente: Elaboración Propia.

5. Discusión

Aplicado el instrumento de recolección de datos se evidenció que un alto porcentaje de la población objeto considera las matemáticas aburrida, complicada, difícil de entender y que disminuye su interés por el estudio. De igual manera, se evidenció que una amplia mayoría de los estudiantes se sentiría a gusto utilizando las TIC como estrategia pedagógica para el aprendizaje de factorización de expresiones algebraicas, también consideran que mejorarían sus calificaciones y aumentaría su interés y motivación en la clase de matemáticas.

Teniendo en cuenta lo anterior, es perfectamente posible implementar el software libre como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, como se manifiesta en los resultados esperados.

Sin embargo, antes de implementar esta estrategia pedagógica, es necesario asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a la información propuesta por el docente y al software o la plataforma virtual que se va a utilizar.

Asimismo, es necesario hacer los siguientes planteamientos:

- ¿Cuál es el impacto real del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Están capacitados los docentes de matemáticas

para utilizar las TIC como estrategia pedagógica para la enseñanza de la matemática?

- ¿Cuál debe ser el cambio en el rol del docente de matemática frente al proceso de enseñanza y el uso de las TIC en el aula?

6. Conclusiones

Es imperativo hacer cambios significativos en el ambiente del aula, con clases más dinámicas, participativas, motivantes y centradas en el estudiante que permitan tanto su desarrollo intelectual como el desarrollo de competencias y cualidades humanas. Igualmente, es muy importante reflexionar con respecto a generar aprendizajes significativos en contraposición a los aprendizajes mecánicos hasta ahora utilizados por docentes tradicionalistas.

En la formación de estudiantes en matemática ha prevalecido un enfoque curricular normativo centrado en la transmisión de contenidos tendientes a procesos de evaluación basados en la memorización y la repetición, un enfoque bastante alejado del concepto de aprendizaje significativo.

Asimismo, es importante realizar una innovación curricular para matemática, en la cual se incluya el software libre como estrategia pedagógica, con el fin de implementar un nuevo modelo educativo orientado hacia el aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante.

Es necesario capacitar a los docentes de matemática en la utilización del software libre como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

El uso del software libre como estrategia pedagógica en el proceso enseñanza y aprendizaje, es muy importante, por el interés que despierta en el educando, por su efectividad y dinamización en la resolución de resultados de procesos matemáticos.

La utilización del software libre en el aula permite disponer de recursos que facilitan al estudiante el aprendizaje de la matemática y en especial el tema de la factorización, igualmente se constituye en un elemento tecnológico mediador entre el docente y el estudiante que aumenta la motivación y minimiza ciertos cálculos repetitivos.

Referencias

[1] Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). “¿Cómo está la evaluación en matemáticas?”. pp. 1-17, 2003.

[2] I. Morales, “Propuesta de enseñanza para la factorización algebraica”. Universidad Michoacana de

San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán, abril de 2008.

- [3] L. M. Santos, “Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas”. *Avance y Perspectiva* vol. 20, pp. 247-258, agosto, 2001.
- [4] F. Fernández, et al., “Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales”. 2000, [En línea] Disponible en: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/papers/106/>
- [5] A. Meza y L. Cantarell, “Importancia del manejo de estrategias de aprendizaje para el uso educativo de nuevas tecnologías de información y comunicación en educación”. 2002, nov, [En línea] Disponible en: <http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docuparti/esp.doc.71.html>.
- [6] J. Ángel y G. Bautista. “Didácticas de las matemáticas en enseñanza superior: La utilización de software especializado”. 2001, jul, [En línea] Disponible en <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates.html>
- [7] M. Cuicas, et al, “El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas”. *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 7, no. 2, pp. 1-34, ago, 2007
- [8] M. Guedez, “El aprendizaje de funciones reales con el uso de un software educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de educación de la ULATáchira”. *Acción Pedagógica*, no. 14, pp. 38-49, 2005.
- [9] M. Segura y I. Chacón. “Competitividad en la educación superior”. *Umbral*, vol. 11, no. 5, pp. 29-37, 1996.
- [10] H. Lamas, “Una mirada actual al aprendizaje de las matemáticas”. *Revista Psicología*, no. 12, 2010.
- [11] National Joint Committee of Learning Disabilities (NJCLD), “Collective perspectives on issues affecting learning disabilities”. 1994, Austin, TX: PROED.
- [12] Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) “La orientación educativa y la intervención psicopedagógica”. 1192, Madrid: Dirección General de Renovación Pedagógica.
- [13] S. Molina, “El fracaso en el aprendizaje escolar (II). Dificultades específicas de tipo neuropsicológico” Málaga: Aljibe, 1998.

- [14] D. Fuentes, "Las dificultades de aprendizaje". Innovación y experiencias educativas, no 15, 2009.
- [15] A. Ruiz, "Dificultades de aprendizaje de las matemáticas". Temas para la educación, no 8, pp. 6-7, 2010.
- [16] R. Guzmán y I. Hernández, "Estrategias para evaluar e intervenir en las Dificultades de Aprendizaje Académicas en el Trastorno de Déficit de Atención con/sin Hiperactividad". Qurrículum, no 18, pp. 147-174, oct, 2005
- [17] J. Romero y R. Lavigne, "Dificultades de aprendizaje. Unificación de criterios diagnósticos". Volumen II, 2006, Sevilla: Consejería de Educación.
- [18] J. Romero, R. y Lavigne. "Dificultades de aprendizaje. Unificación de criterios diagnósticos". Volumen I, 2005, Sevilla: Consejería de Educación.