



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**SISTEMATIZACIÓN DE LA PRÁCTICA
LA FACTORIZACIÓN DE LO GEOMÉTRICO A LO ALGEBRAÍCO**

**TRABAJO DE SISTEMATIZACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

EDISON ARVEY GALLEGO PUERTA.

ASESOR

DANY ESTEBAN GALLEGO QUICENO.

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN.

DOCTORANDO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

1 8 0 3



Resumen

En el presente texto se muestra el procesos de sistematización de la práctica pedagógica, proceso que se realiza a partir del convenio de doble titulación entre la Licenciatura en Matemáticas y Física de la facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y el programa de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la misma universidad, como opción de grado en éste convenio se tiene el proceso de sistematización de la práctica, el cual tuvo como tema central la factorización, y que se realizó a través de una propuesta didáctica que intervenía conceptualmente la temática desde lo geométrico hacia lo algebraico.

Inicialmente se describen las dificultades que se presentan en el aula cuando se realiza el proceso de enseñanza- aprendizaje con la factorización, luego se describen los conceptos de sistematización y los ambientes de aprendizaje como agentes dinamizadores de la propuesta didáctica y posteriormente se analizaron los componentes teórico-prácticos que desarrollan sobre la factorización en estudiantes del primer semestre de la Corporación universitaria americana.

Todo éste proceso en general es el desarrollo de la sistematización realizada en el semestre 2016-II en los cursos de Ciencias Básicas de la Corporación Universitaria Americana sede Medellín.



Abstract

This paper shows the processes of systematization of pedagogical practice, a process that is carried out from the agreement of double degree between the Degree in Mathematics and Physics of the Faculty of Education of the University of Antioquia and the program of Mathematics of the Faculty of Exact and Natural Sciences of the same university, as an option of degree in this agreement has the process of systematization of the practice, which had as its central theme factorization, which was done through a didactic proposal that intervened conceptually The theme from the geometric to the algebraic.

Initially the difficulties that are presented in the classroom are described when the teaching-learning process is carried out with the factorization, then the concepts of systematization and the learning environments are described as dynamizing agents of the didactic proposal and later the theoretical components - practices that develop on the factorization in first semester students of the American University Corporation. All this process in general is the development of the systematization carried out in the semester 2016-II in the courses of Basic Sciences of the American University Corporation of Medellin.



Tabla de contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
1. Introducción.....	5
2. Justificación.....	6
3. Objetivos de la sistematización.....	11
3.1. Objetivo general.....	11
3.2. Objetivo específicos.....	11
4. Marco teórico.....	12
4.1. ¿Qué es la sistematización de la práctica pedagógica?.....	12
4.1.1. ¿Qué es la sistematización?.....	13
4.2. Construcción de un ambiente de aprendizaje que será sistematizado.....	17
4.2.1 ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?.....	17
4.3. Constructivismo Social y Procesos Autorregulativos.....	23
4.4. Relación entre álgebra y Geometría.....	28
4.4.1. Contextualización histórica Geometría y Álgebra.....	28
4.5. Desarrollo del tema.....	29
4.5.1. Imágenes de la actividad realizada.....	33
5. Metodología de la sistematización.....	34
5.1. Cualitativo- interpretativo y descriptivo.....	35
5.1.1. Observación participante.....	35
5.1.2. ¿Qué es la observación participante?.....	35
5.1.3. Entrevista semiestructurada.....	36
6. Resultados del proceso.....	37
6.1.2. Entrevista semiestructurada.....	37
7. Conclusiones.....	39
8. Bibliografía.....	40

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



1. Introducción

La presente sistematización de la práctica pedagógica se genera a través de un proceso de intervención en el aula sobre la temática de factorización, la cual es fundamental para los desarrollos teóricos y procedimentales en la edad escolar de la secundaria y universitaria. Este trabajo comprende: una justificación de la importancia de la sistematización mediante la cual se expresa la importancia de la temática y su influencia en el ámbito profesional, adicional, se definen los objetivos de sistematización, el marco teórico sobre el cual se fundamenta, no sólo la temática sino también el proceso de sistematización, como una construcción de un ambiente de aprendizaje que ha de ser sistematizado y se desarrolla la temática de la factorización, partiendo de una propuesta geométrica a una propuesta algebraica.

Como agente dinamizador del proceso de la práctica pedagógica para estudiantes de doble titulación entre Matemáticas y Licenciatura en Matemáticas y Física, se realizó el proceso de sistematización bajo una metodología cualitativa de corte descriptivo, utilizando la observación participante dentro de la práctica, una entrevista semiestructurada a través de una parrilla de observación a cuatro casos definidos dentro del curso de competencias matemáticas del programa de Contaduría Pública de la Corporación Universitaria Americana de la sede Medellín. Con el anterior procedimiento se busca sistematizar el proceso de práctica, alcanzar los objetivos planteados, concluir el proceso de práctica y generar futuras perspectivas de análisis de la misma.



2. Justificación

Realizando una revisión bibliográfica, se han encontrado múltiples investigaciones que presentan las dificultades de enseñanza- aprendizaje respecto a la temática de factorización, según

Ospina (2015):

El problema fundamental de los procesos de aprendizaje del álgebra en la educación básica radica en el énfasis que se da a lo formal y deductivo. Este es presentado en forma fría, abstracta y descontextualizada, asunto que además de desmotivar a los estudiantes los lleva a limitar su creatividad, a memorizar conceptos y procedimientos, sin comprender su significado ni establecer relaciones entre ellos, dejando a un lado la demostración geométrica. (pág. 18).

Según esto, no es algo nuevo en el contexto de la práctica pedagógica, encontrar que en los cursos de algebra, tanto en el bachillerato como en la Universidad. En particular, los profesores enseñan el álgebra inicial siguiendo una tradición centrada en la manipulación mecánica de símbolos (Olfos 2005). Es tan poco efectivo este método de enseñanza que cuando se aplica un problema de la vida diaria en la cual se tenga que intervenir variables se queda sin saber qué hacer, no se sabe nombrar las incógnitas, más aún si se resuelve un ejercicio que contenga la variable x e y , y se cambia este mismo por las letras a y b , se entra en un momento de confusión para el mismo ejercicio que se desarrolló, sin entender que no importa el nombre que le demos a la variable desconocida porque ésta solo es una representación. Aparte de lo anterior la enseñanza del álgebra es muy tradicional y no es consecuente con la época actual y las nuevas formas de enseñanza.



Desde la perspectiva de Catalina Sandoval y Encarnación Castro se ha encontrado

El álgebra también ayuda a los estudiantes a imaginar conceptos complicados y relaciones a través de la creación y el entendimiento de la representación gráfica de datos. “En el álgebra, los estudiantes aprenden a razonar simbólicamente, como consecuencia, incrementan dramáticamente la complejidad, los tipos de ecuaciones y problemas que ellos son capaces de resolver” 5, de acuerdo con el marco californiano de matemáticas, el cual guía a los educadores estatales en EE. UU (2014, pág. 19)

La relación entre aritmética y algebra lleva a que muchas de las dificultades de los estudiantes que conducen a errores al trabajar en algebra escolar se justifiquen, bien desde la falta de conocimiento de los estudiantes sobre el mismo asunto en aritmética o bien porque el conocimiento aritmético supone un obstáculo para el algebraico.

Es bien conocido que el solo escuchar álgebra genera temor en los estudiantes y una razón muy simple para ello es que con el hecho de ver variables o letras genera una confusión y un obstáculo porque se piensa que si se han tenido muchos errores en áreas previas al algebra ahora introduciendo letras generara más dificultad. Es a esto lo que se refiere Martínez el mismo conocimiento aritmético supone un obstáculo para el aprendizaje del algebraico y como no se definen bien las incógnitas o no se entiende que es solo para mostrar que hay un número cualquiera en la expresión. Ahora bien, hablamos de álgebra porque es allí donde se habla de los casos de factorización y estas mismas dificultades o más son las que vemos en los casos de factorización y más aún cuando se muestra como un listado en el cual no se comprende lo que estamos hallando



que solo nos lo aprendemos de memoria y siguiendo las fórmulas. Es aquí donde se pretende abordar nuestro trabajo, se quieren romper obstáculos y mostrar cómo se puede enseñar la factorización desde lo geométrico y este mismo nos irá mostrando los diferentes casos que hay. Así, el profesor debe llegar con una muestra innovadora que despierte el interés de los alumnos, aleje la poca motivación que tienen y desligue procesos anteriores.

Como menciona Bustamante (2012) la base débil que encontramos en las operaciones de productos notables, los conocimientos previos mal comprendidos, técnicas de estudio inapropiadas y el no saber identificar casos correspondiente a una factorización, se cae en la combinación de letras y operaciones entre ellas, como este proceso no está fortalecido no llegamos preparados a la factorización ni a sus casos; ni hablar de los conocimientos previos, solo son ejercicios, nada que se pueda contextualizar ni aplicar, es así como no estamos afianzados en la resolución de problemas, por eso cuando vamos a contextualizar o a llamar con alguna letra a una situación tendemos a no darle el nombre apropiado.

Ahora bien, con respecto a las dificultades en el aprendizaje de la factorización encontramos:

Existe consenso de que la factorización es uno de los temas del curso de algebra que más se les dificultan a los alumnos: primero, porque el reconocimiento del tipo de expresión algebraica ya implica dificultades asociadas con la utilización de números, letras y signos de operación para conformarlas, así como por la noción de variable; y segundo, porque aun conociendo los diferentes métodos no saben cuál de ellos utilizar en determinado momento. Morales y (Sepúlveda, 2006)



Es muy bien sabido que al momento de realizar un taller o un examen de factorización, hay un momento crucial y muy importante para el estudiante y es el saber cuál caso de los que aprendió debe aplicar, pasan por un momento de distorsión, así hayan hecho un sin número de ejercicios esto no es suficiente para realizar dicha prueba o taller según sea el caso, y como se había dicho anteriormente el estudiante viene pasando por diferentes temas de algebra que aún no alcanza a comprender y llega a factorización con estos vacíos, se le suma que vienen una lista de “casos ” los cuales no saben aplicar, y más allá de esos mismos casos el término factorización como tal no se ha entendido. Ahora bien, si nos ponemos a indagar que es factorización encontramos en sitio web MathWorld, por ejemplo: “la factorización es una técnica que consiste en la descomposición de una expresión matemática (que puede ser un número, una suma o resta, una matriz, un polinomio, etc.) en forma de producto.”. Lo anterior básicamente nos muestra que en la factorización debemos descomponer una expresión de tal forma que nos quede en producto; como muestra en los ejemplos esa expresión matemática no solo es un polinomio, pueden ser números, sumas y restas, por lo cual hay un error al introducir el término factorización a partir del álgebra, porque el término factorización ya lo hemos venido trabajando años anteriores solo que no sabíamos o no nos lo habían indicado; cuando en primaria trabajábamos descomposición de números en factores primos era una factorización o cuando trabajamos el mismo concepto de multiplicación la cual es una suma abreviada también estamos trabajando el mismo concepto de factorización, los anteriores y más ejemplos nos muestran que ese término nos ha acompañado y cuando nos lo muestran tan evidente en polinomios empezamos a presentar dificultades y a esto le agregamos la lista de casos que no se comprende cada uno.

La factorización es una técnica institucionalizada, pues suele estar indicada en planes de estudio para ser estudiada, por ello suele no cuestionarse en el discurso de los profesores, quienes



consideran que si debe ser enseñada. Existe un gran esfuerzo por parte de los profesores para que la factorización sea aprendida; las dificultades para conseguirlo podría ser la manifestación de otro problema conceptual en los estudiantes, tal vez relacionado al concepto de variable. Andrés (2012)

La factorización es un tema que va a estar presente en los cursos de álgebra, tanto en el colegio como en estudios universitarios, esto debido a la aplicación que este tema tiene, una de las mayores dificultades que se presentan es que el tema de “Variable” aún está confuso, tanto es así que se presenta este ejercicio: x^2-9 , luego se cambia por z^2-9 , y los estudiantes se confunden, es el mismo ejercicio solo que tiene una letra diferente, sin embargo, los estudiantes no logran comprenderlo.

Como hemos visto hasta el momento, la factorización es un tema muy amplio en el cual debemos tener en cuenta que los estudiantes vienen con conceptos previos que aún no han terminado de resolverse, y por ello se debe tener cuidado en la manera cómo se enseña.



3. Objetivos de la sistematización

3.1. Objetivo general

Relacionar sistemáticamente los componentes teóricos prácticos que sobre la factorización se generan en los estudiantes de primer semestre en la corporación universitaria americana.

3.2. Objetivo específicos

3.2.1. Comprender los modelos explicativos que tienen los estudiantes del primer semestre sobre la factorización, a través de una propuesta desde lo geométrico a lo algebraico.

3.2.2. Analizar los componentes teórico-prácticos que desarrollan sobre la factorización en estudiantes del primer semestre de la Corporación universitaria americana.



4. Marco teórico

En este apartado vamos a encontrar, qué es la sistematización de la práctica pedagógica fundamentada desde el punto de vista de varios autores y entendiendo ésta como un proceso de recuperación, tematización y apropiación de una práctica formativa. Adicional se describen que son los ambientes de aprendizaje desde la perspectiva constructivista y finalmente trabaja el concepto de factorización que va desde lo geométrico a lo algebraico.

4.1. ¿Qué es la sistematización de la práctica pedagógica?

Para iniciar, es importante comprender el significado de sistematización de prácticas pedagógicas, puesto que ésta se aplicó en mi práctica como docente y contribuyó a la realización de este trabajo.

Contextualizando y a nivel histórico, la sistematización de prácticas surge en América Latina en los años 70 en contextos de crisis de los sectores populares y de fragmentación de iniciativas sociales, donde no está resuelto el problema de la relación teoría práctica; contexto desde el que se exigen propuestas superadoras y transformadoras del conocimiento tanto en la producción como en la difusión de las prácticas sociales. Asumen este reto las Organizaciones no gubernamentales en tanto están comprometidas con la reconstrucción de los movimientos sociales, es por ello por lo que la sistematización surge como un esfuerzo consciente de capturar los



significados de la acción y sus efectos, lo cual implica lecturas organizadas de las experiencias, teorización y cuestionamientos contextualizados de la praxis social con el propósito de comunicar el conocimiento producido. Estos inicios reconocen cuatro acuerdos básicos en la sistematización:

..

A toda sistematización le antecede una práctica “ Todo sujeto es sujeto de conocimiento y posee percepciones y saber acumulado que enriquece la práctica. ” El proceso de sistematización es un proceso de interlocución entre sujetos, donde se negocian discursos, teorías y construcciones culturales. ” En un proceso de sistematización interesa tanto el proceso como el producto. A mediados de los 90 la sistematización ingresa a las Universidades como una opción frente a los debates por aclarar los fundamentos pedagógicos, epistemológicos y políticos de la Educación Popular; ingreso que, además, está influido por la reorganización del área social y económica en un marco globalizado, lo cual exige cambios de pensamiento en los sujetos. (Botero, 2001, pág. 2)

4.1.1. ¿Qué es la sistematización?

La sistematización como un proceso de recuperación, tematización y apropiación de una práctica formativa determinada, que al relacionar sistémica e históricamente sus componentes teórico-prácticos, permite a los sujetos comprender y explicar los contextos, sentido, fundamentos, lógicas y aspectos problemáticos que presenta la experiencia, con el fin de transformar y cualificar la comprensión, experimentación y expresión de las propuestas educativas de carácter comunitario (Botero, 2001, pág. 1)



Desde la definición de sistematización de prácticas, se puede observar como un aspecto fundamental es el comprender los contextos en los que se dan las prácticas, por tal motivo se justifica aquí el uso de esta metodología, puesto que uno de los objetivos de este trabajo fue *Comprender los modelos explicativos que tienen los estudiantes del primer semestre sobre la factorización, a través de una propuesta desde lo geométrico a lo algebraico*, y para poder lograr este objetivo es necesario inicialmente entrar a comprender el contexto de los estudiantes involucrados en esta práctica, saber cuáles son sus expectativas referente al tema, cuáles son sus saberes previos, debilidades y fortalezas, lo cual se logra sistematizando esta experiencia docente. No debe confundirse la sistematización con: solamente describir las dificultades y aciertos sobre una práctica, recolectar información de una práctica y describir una práctica.

Ahora bien, cabe preguntarnos ¿cuál es el sentido de sistematizar las prácticas docentes?

Como respuesta se obtiene según Botero (2001) La sistematización surge por la necesidad de conocernos, darnos a conocer y cualificar las practicas. la sistematización como un proceso de producción de conocimiento a partir de la práctica tiene su utilidad en tanto:

Cualifica el conocimiento que tengo de la práctica. genera conocimiento a partir del proceso de sistematización.

Cualifica la propia práctica, en tanto la re-informa permite vivenciarla mejor y mejorar sus resultados. se retroalimenta desde dos cualidades: dar información o datos sobre la práctica y problematizándola desde una visión sistémica orientada desde una pregunta.



Empodera a los sujetos que realizan la sistematización, de ahí la opción porque sean los propios actores de la práctica quienes realicen el proceso. (Botero, 2001, pág. 3)

También se puede clarificar el sentido de la sistematización de acuerdo con la definición de Oscar Jara (1996) el cual plantea tres aportes que hace la sistematización a las prácticas: Tener una comprensión más profunda de las experiencias que realizamos, con el fin de mejorar nuestra propia práctica. Compartir con otras prácticas similares las enseñanzas surgidas de la experiencia. (p.15)

En esta práctica, considero que la sistematización a parte de lo que plantean los autores anteriormente mencionados, también ha aportado a la construcción y reflexión en general de teoría y ha contribuido a generar nuevos conocimientos, ya que al realizar un análisis de esta experiencia docente me puedo dar cuenta en qué se falló, en qué se acertó para así realizar una retroalimentación de esta práctica.

Concluyendo este apartado, se puede decir que la sistematización comprende un proceso de construcción de la práctica docente en la cual nos permite conocer al educando. Empodera a los sujetos que realizan la sistematización, de ahí la opción porque sean los propios actores de la práctica quienes realicen el proceso. Según todo lo anterior podemos considerar la sistematización como un proceso de construir nuevos y diferentes conocimientos.

Además, para lograr esa construcción de nuevos conocimientos no es importante solamente manejar la teoría y conjugarla con la práctica, para ello es necesario generar ciertas condiciones que permitan al educando y al docente entablar una relación de enseñanza-aprendizaje, un diálogo constante en el cual se expresen acuerdos, reglas, materiales, entre otros. Según esto, entramos a



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

preguntarnos ¿cuál será el ambiente de aprendizaje adecuado para generar dichos conocimientos?, de esta manera, pasamos a definir ¿qué es un ambiente de aprendizaje?



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



4.2. Construcción de un ambiente de aprendizaje que será sistematizado

4.2.1 ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?

Antes de comenzar a definir qué es un ambiente de aprendizaje es importante exponer que durante la práctica que se realizó con los estudiantes de primer semestre de la Corporación Universitaria Americana, se manifestó la dificultad del aprendizaje del álgebra debido a las metodologías tradicionales que usaron sus docentes sobre todo en la secundaria, indagando por sus experiencias previas, comentaron que la mayoría de los docentes de matemáticas que tuvieron simplemente llegaban al aula, explicaban la teoría, daban ejemplos y luego dejaban ejercicios para practicar, en ningún momento estos docentes demostraron cómo se podía llevar el tema del álgebra a un ámbito de práctica, por lo cual los estudiantes tampoco sentían mayor interés en aprenderlo.

Teniendo en cuenta que el interés es un factor crucial para que se dé el aprendizaje de determinada temática, se puede aclarar una de las causas por la cuales a los estudiantes se les dificulta tanto comprender este tema.

Otra causa de esta dificultad es que como relataron los estudiantes, no se utilizaron diferentes metodologías ni materiales, tampoco se generaba un diálogo entre docente y estudiante, sino que generalmente la clase se reducía a la explicación de la teoría, la práctica de ejercicios aplicando fórmulas y a la resolución de preguntas respecto al desarrollo de los ejercicios.



Como veremos a continuación, para que la comprensión se dé debe existir un ambiente de aprendizaje adecuado.

La palabra aprendizaje hace referencia, al proceso a través del cual se adquiere y se modifican habilidades, destrezas y conocimientos. El aprendizaje se puede clasificar en dos grupos: en un primer grupo en el aprendizaje **cotidiano** el cual se adquiere de todo lo que nos rodea, y el aprendizaje en el ámbito **escolar** el cual se adquiere en el aula de clase y se requiere del educando y de la guía del docente.

En la actualidad es conveniente hablar de aprendizaje significativo, ya que este es el que nos interesa que adquieran los estudiantes, un aprendizaje que va más allá de la mera presentación de pruebas y exámenes, un aprendizaje que es para la vida. De acuerdo con Ausubel (1978), el **aprendizaje significativo** surge a partir del establecimiento de una relación entre los nuevos conocimientos adquiridos y aquellos que ya se tenían, produciéndose en el proceso una reconstrucción de ambos. La clave del aprendizaje significativo radica en la creación de vínculos entre los nuevos conceptos y los conocimientos previos, para que esto ocurra, el conocimiento que ya poseía el estudiante debe estar bien consolidado, es decir, no debe poseer vacíos temáticos, ni de comprensión, si los conocimientos previos son comprendidos por el sujeto y éste puede recurrir a ellos para su reinterpretación, el aprendizaje significativo puede llevarse a cabo.



Ahora bien, para que exista el aprendizaje significativo, es necesario implementar en las prácticas los **ambientes de aprendizaje**, los cuales son entornos donde el conocimiento se da, es decir, el educando utiliza, crea y participa activamente en la creación de este. El educando es el eje central de este proceso y el docente es un agente secundario que guía el proceso el cual está centrado en el trabajo cooperativo.

Un ambiente de aprendizaje es un lugar adaptado según las metas propuestas, se requiere que el docente prepare muy bien sus clases, que se ponga en la situación de los estudiantes y se pregunte qué tipo de dificultades podrían surgir para tratar de resolverlas de la mejor manera posible, también es importante que los estudiantes posean guías y ejemplos, y sobre todo que las temáticas que se lleven a cabo siempre estén en contexto, además, que se utilicen diferentes metodologías y materiales para construir el conocimiento, así el estudiante podrá apropiarse de él y reinterpretarlo.

Se debe tener en cuenta que un ambiente de aprendizaje no solo se refiere al medio físico, sino también a las interacciones que se producen en dicho medio, por tanto, son iguales de importantes las relaciones que se establecen entre docente-estudiantes, la relación de los sujetos con el espacio y los objetos, las pautas de comportamiento, los roles que se establecen y las actividades que se realizan.



El ambiente puede corresponder a los espacios en los que se van a desarrollar las actividades de aprendizaje, éste puede ser de tres tipos: áulico, real y virtual. En el primero, las actividades de enseñanza-aprendizaje se desarrollan en el salón de clase, el ambiente real puede ser un laboratorio, una empresa, clínica, biblioteca, áreas verdes; es decir, escenarios reales donde se puede constatar la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas, incluyendo también la práctica de actitudes y valores. Los ambientes virtuales son los que se crean mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, con la finalidad de proporcionar a los educandos recursos que faciliten su proceso de aprendizaje, dentro de estas TIC pueden citarse la computadora, cañón, un aula virtual, el uso de internet donde pueden tener acceso a blogs, foros de discusión, chat, páginas especializadas en las que los jóvenes se encuentran con actividades divertidas, tales como solución a crucigramas, rompecabezas, etc., que bien empleados contribuyen enormemente en la adquisición de aprendizajes por parte del alumno. (Vite, 2014, pág. 2)

En la actualidad, la educación en cierta medida se ha visto favorecida debido a los avances tecnológicos, lo cual es una gran ayuda para la construcción de ambientes de aprendizaje, el aprovechamiento adecuado de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en el ámbito educativo es crucial para facilitar a los educadores de las herramientas necesarias para impactar creativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles superar los retos y desafíos que les demanda un entorno disruptivo y global para avanzar con éxito hacia una sociedad basada en conocimiento.



Los docentes pueden aprovechar de una forma positiva las tecnologías de información y comunicaciones (TIC). Éstas hoy en día son clave para facilitar e impactar creativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, les permiten superar los retos de una enseñanza globalizada. Un ambiente de aprendizaje enriquecido con tecnología permite ofrecer al educador nuevas formas de enseñar y reflexionar sobre su propia práctica educativa, conllevando a que el estudiante potencie sus habilidades, siempre y cuando el ambiente de aprendizaje tenga una intención clara estimulando la interacción de diversas formas (alumno-alumno, alumno-profesor, alumno-contenidos). (Keefe, 2003, p. 13)

Siguiendo con las definiciones del concepto, se tiene que en el análisis sobre ambiente educativo por Duarte (s/f), se destaca lo siguiente: el ambiente es concebido como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación, es un sujeto que actúa con el ser humano y lo transforma. Es un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores.

Están inmersos los desafíos y las identidades, donde los desafíos son retos y las provocaciones que se generan desde las iniciativas propias o las incorporadas por los promotores, educadores y facilitadores entre otros, además fortalecen un proceso de autonomía en el grupo y propician el desarrollo de los valores. (Tinoco, 2014, p. 1)



El ambiente de aprendizaje se entiende como un proceso pedagógico y sistémico que permite entender desde una lógica diferente los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Escuela. Desde esta propuesta se valida al estudiante como sujeto **activo y participante** en el ambiente, reconociendo sus necesidades e intereses desde lo cognitivo, lo socio afectivo y lo físico-creativo, entendiendo estas características a la luz del desarrollo humano.

Como se puede observar en este apartado, dentro del ambiente de aprendizaje es importante tener en cuenta la dimensión psicológica de los estudiantes; es decir, los docentes debemos partir siempre desde el contexto del estudiante, desde sus conocimientos previos, desde sus intereses, tener en cuenta no sólo la parte cognitiva sino también la afectiva, de esta manera generar un ambiente cálido, de cercanía con los educandos, de confianza, donde ellos puedan manifestar sus dudas y temores. En esta práctica, se pudo notar como varios estudiantes declararon que muchas veces se quedaban con vacíos en las temáticas del área de matemáticas porque no se sentían capaces de preguntar al docente, otra veces, el maestro necesitaba desarrollar los temas del currículo y no podía detenerse mucho en un solo concepto o tipo de ejercicio, por lo cual, si habían algunos compañeros que no habían comprendido a cabalidad el tema, tenían que estudiar por su cuenta o simplemente quedarse con ese vacío. Esta circunstancia demuestra cómo influye el ambiente de aprendizaje en el estudiante, y da claridad sobre algunas de las causas de porqué el álgebra, en este caso, se dificulta a los educandos.

Al docente estar enterado del contexto de los estudiantes, de sus saberes previos, entonces Considera el nivel de desarrollo del estudiante, y diseña un



ambiente de aprendizaje con una intencionalidad pedagógica, orientada a que el estudiante se sirva de todos los recursos que propone el ambiente para adquirir conocimientos, desarrollar capacidades, habilidades y actitudes que le permitan intervenir satisfactoriamente en los contextos propios de su realidad. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014, p.27)

El entorno, es todo aquello que rodea el proceso enseñanza- aprendizaje, esto es, el espacio donde se encuentra el educando, el cual esta formado por todos los elementos materiales que lo rodea y tambien los que estan relacionados con los estudiantes tales como: factores físicos, culturales, afectivos, economicos, sociales y familiares. Todos estos elementos se unen para dar como resultado favorable o no en el aprendizaje de los estudiantes. El docente como guía del proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas debe garantizar un **diálogo constante** entre él y los alumnos, alumnos y docentes, así como también alumnos con alumnos. Dentro de este espacio debe ser primordial el respeto, la confianza, seguridad, con el fin de que los estudiantes con toda tranquilidad puedan expresar las dudas y dificultades que se vayan presentando esto con la finalidad de garantizar un buen aprendizaje.

4.3. Constructivismo Social y Procesos Autorregulativos

Se hace necesario hablar de Constructivismo, pues como se sabe actualmente se trata de que el conocimiento se construya entre todos los actores del medio educativo, ya no se toma la enseñanza como una mera forma de transmitir conocimientos, se sabe que los estudiantes ya



poseen unos conocimientos previos que deben ser tomados en cuenta, además de los contextos en los que se desenvuelven.

En la sistematización de esta práctica se ha manifestado que una de las causas por la cuales se ha dificultado durante años a los estudiantes el aprendizaje del álgebra, es la metodología que han usado los docentes, principalmente cuando se centaban en la forma de enseñanza tradicional, donde primaba la memorización de fórmulas y conceptos, sin que necesariamente se diera la comprensión, por ello, se hace fundamental en la actualidad, utilizar otras metodologías de enseñanza acordes a los avances cognitivos de los estudiantes y a las herramientas que tenemos a disposición como las tecnológicas.

Una posible solución a la dificultad en el aprendizaje del álgebra es la aplicación del modelo educativo constructivista, donde se pueda

- Transformar una clase pasiva en una clase activa.
- Enfocar la clase en el aprendizaje y no solo en la enseñanza.
- Poner en ejecución los principios constructivistas y de desarrollo de destrezas intelectuales superiores. Se considerarán también los componentes socio afectivos que participan en un aprendizaje más completo, así como las variables contextuales donde se desarrolla el acto de aprender profundo.

(Domínguez, 1997, p. 25).

El constructivismo se puede considerar una recopilación de varias corrientes y teorías de aprendizaje, la Corporación Universitaria Americana se centra en el constructivismo social, el cual



sostiene que el educando puede construir un nuevo conocimiento si existe un precedente cognitivo donde se ancle, por esto el conocimiento previo es fundamental, el docente se convierte en un mediador y su tarea principal es la de desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes a partir de las que cada educando ya posee y ayudarlo para que logre conectarlos con los nuevos aprendizajes. El docente debe posibilitar la construcción colaborativa de conocimientos. (González, 2012, p. 23)

Se puede decir que en el constructivismo social el aprendizaje es activo y significativo ya que la construcción de aprendizajes se dará como el resultado del intercambio de significados entre los que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Además, el constructivismo Social dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor **entorno social** a la ecuación: Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los **esquemas de los demás individuos que lo rodean.**

El constructivismo busca ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas. (Parrica & Cols, 2005)



En síntesis, el Constructivismo está centrado en la persona, en sus experiencias previas a través de las cuales realiza nuevas construcciones mentales por tanto considera que la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).

El sujeto aprende como consecuencia de su interacción con su medio físico, social y cultural, de esta manera, el conocimiento es el resultado del proceso de reconstrucción de la realidad el cual se da a través de la interacción del sujeto con otros y con el mundo que lo rodea.

Después de definir y exponer aquí el concepto de constructivismo, es conveniente revisar el modelo pedagógico de la Corporación Universitaria Americana, institución en la cual se realizó la práctica docente, lo cual servirá para analizar y tratar de dar respuesta a uno de los objetivos de este trabajo, siendo este: *Comprender los modelos explicativos que tienen los estudiantes del primer semestre sobre la factorización, a través de una propuesta desde lo geométrico a lo algebraico.*

El Modelo Pedagógico de la Corporación Universitaria Americana, de Formación por Procesos Autorregulativos (FPA), se presenta como un Modelo Constructivista, con un fuerte componente de apoyo en las TIC, lo que incide favorablemente en la formación del estudiante universitario del programa de Ingeniería de Sistemas, de la Facultad de Ingenierías de la Institución. Se privilegia el desarrollo de habilidades mentales de orden superior, como la



metacognición y el pensamiento crítico. Para garantizar la formación integral, el modelo pedagógico FPA promueve el desarrollo permanente, desde diferentes escenarios académicos, de tres tipos de competencias: Procedimentales, cognitivas y actitudinales. (Fernández, 2013)

En el documento *Modelo pedagógico de formación por procesos autorregulativos -FPA-* de la Corporación Universitaria Americana se expone que:

La Formación por Procesos Autorregulativos -FPA- es un modelo pedagógico dinámico, moderno, proactivo y flexible, porque tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades y exigencias del entorno; se plantea y se reestructura a partir de fundamentos epistemológicos; está guiado por un enfoque Constructivista que según A. Morf, justifica la entrada en escena de pedagogías dialécticas que fundan la Adquisición del saber en la elaboración de los conocimientos por el propio estudiante”. Enfatiza en el constructivismo como modelo que orienta su quehacer educativo, centrado más en el aprendizaje que en la enseñanza. (PEI, AMERICANA p.13)

Adicionalmente, desde los lineamientos curriculares de la FPA, los programas académicos deberán estar guiados por estrategias pedagógicas y didácticas donde prime la interacción docente-estudiante y se conduzca al aprovechamiento, adaptación, transformación y aplicación del conocimiento. Desde esta perspectiva, se considera el aprendizaje significativo, ya que no solo se darán relaciones entre conocimientos previos y nuevos, sino que también se comprenderá su importancia y aplicación, dándole sentido a lo aprendido.

Conviene destacar, que en la Corporación Universitaria Americana se favorecen diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje, prevaleciendo el constructivismo, sin embargo, como lo manifestaron los estudiantes, algunas veces se recae en el modelo de educación tradicional, no



quiere decir que este deba suprimirse totalmente de la enseñanza, no obstante, sigue siendo necesario aplicar nuevos modelos explicativos para mejorar la comprensión de las temáticas, en este caso el álgebra.

4.4. Relación entre álgebra y Geometría

4.4.1. Contextualización histórica Geometría y Álgebra

Los matemáticos babilonios fueron mucho más allá de las operaciones aritméticas, aportando ideas básicas sobre geometría y teoría de números. La geometría babilónica estaba íntimamente ligada a las mediciones prácticas. No había una diferencia esencial entre la partición de una cierta cantidad de dinero, de acuerdo con ciertas reglas, y la división de un terreno en partes de áreas iguales. Las condiciones exteriores tenían que ser observadas, en un caso eran las condiciones acerca de una herencia; en otras las reglas determinan un área, o las relaciones entre medidas, o los problemas acerca de salarios. La importancia matemática de un problema recaía sobre su solución aritmética, la geometría no era sino una cosa más entre las muchas de la vida diaria, a las cuales era posible aplicarles los métodos aritméticos. La geometría no era una disciplina especial, sino que era tratada igualmente que a cualquier otra forma de relación numérica entre objetos de uso práctico.

En cuanto al álgebra, resolvieron ecuaciones sencillas con aplicación geométrica. Fundamentalmente utilizaban sus tablillas de cálculo para resolver ecuaciones. Por ejemplo, construyeron tablas para $n^3 + n^2$; con la ayuda de las cuales resolvían algunas ecuaciones cúbicas como por ejemplo $ax^3 + bx^2 = c$. Hay que enfatizar de inmediato que estamos usando notación moderna y que en los tiempos babilónicos no existía nada parecido a una representación simbólica.



Sin embargo, los babilonios podían manejar reglas que resolvían problemas tipo con un método bien definido. (Monterroza, 2016, pág. 6)

De los anterior se puede decir que la geometría y el álgebra siempre han estado relacionadas desde la antigüedad, aunque en esos tiempos no se hacía tanto énfasis en dicha relación, la cual en los tiempos de hoy es esencial para comprender el algebra.

4.5. Desarrollo del tema

Desde el comienzo de la básica primaria hasta mediados del grado séptimo los educandos estudian los conjuntos numéricos, como los números naturales y el conjunto de los números enteros, con los cuales ellos realizan todo tipo de operaciones, sin embargo, al iniciar el estudio del álgebra en el grado octavo se evidencia la dificultad de pasar enunciados que están escritos en lenguaje común a el lenguaje del álgebra o sea lenguaje algebraico. La idea es hacer uso de la geometría para que nos permita comprender y brindar solución algunos planteamientos relacionados con la factorización.

Para lo cual se utilizaron las siguientes figuras geométricas:



Figura 1. Un rectángulo con un ancho de uno y un largo de b



Figura 2. Un cuadrado de lado b





Figura 3. Un cuadrado de lado uno



Figura 4. Un cuadrado de lado c



Figura 5. Un rectángulo de largo c y ancho uno





UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Figura 6: Un rectángulo de largo b y ancho c



Las cuales les permitieron a algunos estudiantes factorizar polinomios con coeficiente enteros y factorizar expresiones algebraicas que conducen a productos notables.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

4.5.1. Imágenes de la actividad realizada

Imagen 1. Factorización a través de figuras geométricas con sus pares.



Imagen 2. Factorización a través de figuras geométricas





5. Metodología de la sistematización

El desarrollo de la práctica se realizó bajo el enfoque de la metodología de la investigación cualitativa, la cual se define: Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (Rodríguez & Cols, 1996, p. 32).

Además, se empleó dentro del enfoque de la investigación cualitativa la investigación – acción, ya que no sólo me limité a observar y describir la realidad y problemática de los estudiantes de la Corporación Universitaria Americana, sino que también apliqué algunas estrategias para analizar y remediar las dificultades en cuanto al aprendizaje del álgebra. La Investigación acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes, describe y explica “lo que sucede”; teniendo en cuenta el contexto en donde se desenvuelven los sujetos. Como objetivos que se pretenden con la investigación participativa se destaca, por una parte, **producir conocimiento** y acciones útiles para un grupo de personas; por otra, que la gente se capacite a través del proceso de construcción y utilización de su propio conocimiento (Rodríguez & Cols, 1996, p. 56).



Para realizar la interpretación de los datos recogidos, se revisó ampliamente la bibliografía y autores que tratan las corrientes pedagógicas y las temáticas relacionadas con álgebra y geometría, se conjugó esta teoría con lo que se puede observar y analizar en la práctica, intentando dar respuesta a los objetivos planteados, la sistematización de esta práctica es de orden descriptivo ya que se centra en contar la experiencia, los antecedentes de los estudiantes en relación al tema que nos concierne, y además, que refiere los resultados que se obtuvieron con la entrevista y los ejercicios aplicados.

5.1. Cualitativo- interpretativo y descriptivo

La metodología consistió en describir las cualidades de un fenómeno, que en este caso es la Factorización, entender lo más profundo posible las dificultades de este tema, luego de hacer dicha descripción interpretamos errores, procesos y dificultades a la vez que describiendo la población y sus características, para luego dar una posible solución a la problemática encontrada.

5.1.1. Observación participante

La observación participante como veremos fue una herramienta netamente cualitativa en la cual se observó características en nuestras clases y e intervenciones en los procesos para participar, complementar y mejorar.

Veamos ahora que dicen otros autores de lo anterior:

5.1.2. ¿Qué es la observación participante?

Marshall y Rossmm (1989): Descripción sistemática de eventos y comportamientos en el escenario social elegido para ser estudiado. (p.79)



(Bernard, 1994, citado en Kawulich, 2005, p.1): Proceso para establecer relación con la comunidad y aprender actuar al punto de mezclarse con la comunidad.

A través de la historia la observación participante la han utilizado como un método para recolectar datos, pero en este trabajo se pretendió ir más allá que recolectar datos, además intervenir y mejorar en caso necesario.

5.1.3. Entrevista semiestructurada

Las entrevistas se dividen en altamente estructuradas y semiestructuradas; las entrevistas altamente estructuradas se caracterizan por aplicarse a poblaciones abiertas y la aplican personas que no requieren una experiencia o formación específica en dicho tema, pero para nuestro caso la entrevista semiestructurada ya no es para cualquier población y se requiere un dominio del tema.

Patiño (1998)



6. Resultados del proceso

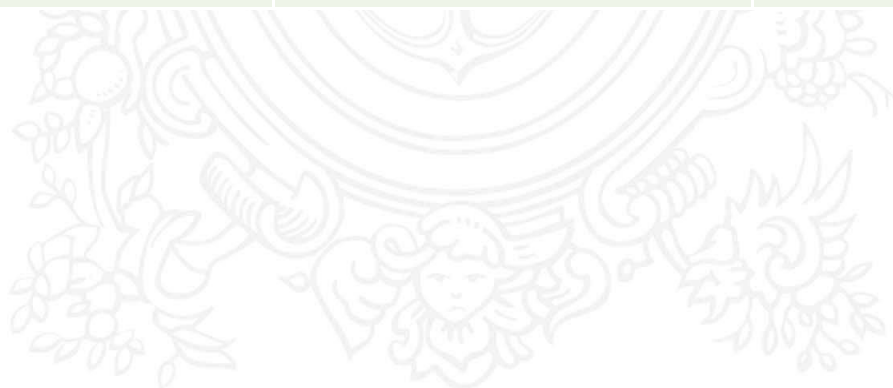
6.1. Parrilla de observación (cuatro casos)

6.1.2. Entrevista semiestructurada

	Interpretación de la factorización antes de la intervención	Interpretación de la factorización después de la intervención
Estudiante 1	No comprende los procesos, indica que los nombres dados a los “casos” es confuso y no los distingue.	Desarrolla habilidades respecto a la resolución de situaciones que requieren el uso de la factorización. Manifiesta mayor interés y mejores habilidades.
Estudiante 2	Situaciones	Se fortalecieron procesos aritméticos que permitieron acercarse mejor al estudiante al proceso de factorización. Sigue siendo incompleto, pero mejoró.



Estudiante 3	Indica que procedimentalmente realiza bien los procesos de factorización, pero no le da sentido matemático	Complemento sus desarrollos procedimentales y manifiesta mejor comprensión de los procesos mediante el uso de la geometría
Estudiante 4	Considera que una de las dificultades para no aprobar los cursos universitarios es por una mala preparación en el colegio	Manifiesta mejores procedimientos siempre y cuando se realicen por medios geométricos.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



7. Conclusiones

Se logró evidenciar que los alumnos intervenidos con estrategias de la factorización: de lo geométrico a lo algebraico, generaron mejores procesos de comprensión sobre la temática, le dan sentido a lo teórico y presuponen un mayor interés e interacción entre los estudiantes. Los intervenidos, manifestaron que las estrategias didácticas utilizadas son más atractivas que las tradicionales.

El proceso de sistematización de la práctica generó procesos de análisis del quehacer pedagógico, posibilitando comprender que en ocasiones las dificultades de aprendizaje no sólo se generan por vacíos conceptuales sino también por la manera tradicional en que los profesores abordan esta temática.

Se hace necesario continuar el proceso de construcción de nuevas alternativas educativas, que acerquen a los estudiantes a los diferentes procesos y conceptos matemáticos.

8. Bibliografía

Aguilar Rodríguez, F. Y. (2011). *Propuesta Didáctica para la Enseñanza y Aprendizaje de los Conceptos de Densidad y Presión Abordados en la Educación Básica Secundaria*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). Ambientes de Aprendizaje Reorganización curricular por ciclos. I . Bogotá., Distrito Capital., Colombia. Recuperado el 27 de Septiembre de 2014, de www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/cartillas_ambientes_aprendizaje/voll.pdf

Alvarado, M. J. (2006). Un estudio exploratorio sobre el aprendizaje de nociones conjuntistas por maestros en formación. *ACTA SCIENTIAE* , 8 (2), 11-18.

Andres, A. B. (2012). *Valores Practico y epistemicos de la factorizacion de expresiones algebraicas en profesores de Matematicas*. Mexico.

Olfos Ayarza, Raimundo, Soto Soto, Daniela, & Silva Crocci, Héctor. (2007). RENOVACIÓN DE LA ENSEÑANZA DEL ALGEBRA ELEMENTAL: UN APORTE DESDE LA DIDÁCTICA. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 33(2), 81-100. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052007000200005>

Benítez Sarmiento, L. F., Castro Solano, G. M., Cruz Bobadilla, D. A., & Rodríguez Noreña, J. A. (Febrero de 2007). <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7890/26012081.pdf?sequence=1>.
Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7890/26012081.pdf?sequence=1>.

Botero, L. D. (2001). *La sistematización de practicas*. Recuperado de: www.oei.es/historico/equidad/liceo.PDF

Catalina, S. (2014). *Diseño de una secuencia didáctica que integra el uso de Origami para el aprendizaje de la factorización en el grado octavo*. Palmira: Facultad de Ingeniería y Educación. *Ciencia fácil*. (s.f.). Obtenido de Prensa hidráulica: <http://www.cienciafacil.com/aparatosdelaboratorio.html>

Cubero Pérez, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 43-61.

Dugnolle, T. (12 de marzo de 2012). *Wikimedia.com*. Obtenido de Flujo en tubo Venturi: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Venturi.gif>

DOMÍNGUEZ, M.P. (1997) Efectos de Pantalla y Constructivismo. En: Pensamiento Vol. XXI, Diciembre, Santiago de Chile.

Esteban, M. (2000). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. El texto es una adaptación de D. Jonassen, en C.H.Reigeluth. *El diseño de la instrucción, Madrid Aula XXI Santillana*, 1-12.

Fernández, R. R. (2013).. Modelo pedagógico y su papel en la formación del estudiante de la Corporación Universitaria Americana. Obtenido de www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/31/4.

Gallego, D. E., Bustamante, L. , Gallego, L. G., Diaz, L. S., Gava, M., & Melendez, E. A. (2017). Estudio cuantitativo sobre las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza para profesores en formación. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1).

Gallego Quiceno, D. E. (2013). Las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza de los profesores en formación: el caso de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia (Colombia) (Doctoral dissertation, Universidad Internacional de Andalucía).

Gallego, D. E.. (2016). La incorporación de las TIC para favorecer el aprendizaje de las ciencias en niños con hipoacusia. *Journal of Engineering and Technology*, 4(1).

Gallego, L. M., Gallego, D. E., López, A. P. A., Giraldo, L. F. G., & Aguirre, J. A. S. (2017). La influencia de la psicología ambiental en el contexto de la educación en Colombia: el caso del centro de Medellín. *Producción+ Limpia*, 12(1).

González Álvarez, C. M. (2012). Aplicación del Constructivismo Social en el Aula. *Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural- IDIE- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura OEI*, 1-



64.gpdm. (25 de 02 de 2014). *gpdmatematica*. Recuperado el 26 de 05 de 2014, de <http://www.gpdmatematica.org.ar/matrealista.htm>

Gutiérrez, L. d. (2010). Ambientes de Aprendizaje en el Aula. *Autodidacta Revista de Educación en Extremadura* , 101-105.

Keefe, T. (2003a). “Enhancing a Face-to-Face Course with Online Lectures: Instructional and Pedagogical Issues”, Reproduction supplied by EDRS; ED479241, Recuperado de la base de datos “Education Resources Information Center (ERIC)”;
<http://biblioteca.itesm.mx>

Kawulich, Barbara B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos [82 párrafos]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal]*, 6(2), Art. 43, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>

Margarita, P. (1998). La entrevista semiestructurada para adolescentes. Características del instrumentos y estudio de confiabilidad interevaluador y temporal. *Salud Mental* , 12.

Marshall, Catherine & Rossman, Gretchen B. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.

Morales, I. Y. (2006). Propuesta para la enseñanza de la Factorización en el curso de Álgebra. *Memorias del IX encuentro de profesores de Matemáticas* , 85-91.

Ospina Sepúlveda, M. E. (2015). *Guía didáctica para el aprendizaje de la factorización en estudiantes del CLEI IV del ITM*. Medellín: UNAL.

Parrica Ramos, A. T., Bruno Liendo, F. J., & Abancin Ospina, R. A. (Junio de 2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget . Obtenido de <http://constructivismos.blogspot.com.co/>

Rodríguez, J. A. (2014). Ambientes de aprendizajes II. 29.

Sarmiento, L. F., Ginna Marcela Castro Solano, David Alexander Cruz Bobadilla, & Julie Andra Rodríguez Noreña. (Febrero de 2007).

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7890/26012081.pdf?sequence=1>.

Obtenido de

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7890/26012081.pdf?sequence=1>.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

Sere, M. C. (1982). A study of some frameworks used by pupils aged 11 to 13 years in the interpretation of air pressure. *European Journal of Science Education* , 299-309.
sistematizacionexperiencias.wordpress.com/2011/06/06/capitulo-ii-marco-teorico/. (Junio de 2011). Obtenido de *sistematizacionexperiencias.wordpress.com/2011/06/06/capitulo-ii-marco-teorico/*

Tinoco, N. T. (2014). Ensayo sobre el diseño de ambientes de aprendizajes. *Vida Científica* , 1.

UNESCO (2009). Observatory Portal: Monitoring the Development of the Information Society towards Knowledge Societies, Communication and Information. Recuperado de:
<http://www.unesco.org/webworld/observatory/>

Vite, H. R. (2014). AMBIENTES DE APRENDIZAJE. *Ciencia Huasteca* , 2.

Viveros Acosta, P. I. (2002). Ambientes de Aprendizaje Una Opinión para Mejorar la Calidad de la Educación. *Reingeniería Educativa, Uiversidad Euro Hispanoamericana* , 1-13.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803