

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA ESTRATEGIA METODOLÓGICA “KIT DE
EXPERIENCIAS INTERACTIVAS Y DIVERTIDAS DE QUÍMICA CON BUEN
ARTE Y ARTE CON BUENA QUÍMICA” EN ESTUDIANTES DE SEXTO A
OCTAVO GRADO**

**ALEJANDRA OSORIO AGUIRRE
LUZ ADRIANA CABRERA PATINO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE QUÍMICA INDUSTRIAL
PEREIRA
2012**

IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA ESTRATEGIA METODOLÓGICA “KIT DE EXPERIENCIAS INTERACTIVAS Y DIVERTIDAS DE QUÍMICA CON BUEN ARTE Y ARTE CON BUENA QUÍMICA” EN ESTUDIANTES DE SEXTO A OCTAVO GRADO

**ALEJANDRA OSORIO AGUIRRE
LUZ ADRIANA CABRERA PATINO**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el título de
Químico Industrial**

**Director
RODRIGO LONDOÑO GARCÍA
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE QUÍMICA INDUSTRIAL
PEREIRA
2012**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, 18 de Enero de 2012

DEDICATORIA

“Agradezco a mis padres Cristina y Argemiro, por su amor, paciencia y apoyo incondicionales y quienes han sido los compañeros en la consecución de mis logros y han contribuido a la materialización de mis sueños”

Luz Adriana Cabrera Patiño

“A mis padres Elizabeth Aguirre y Leonardo Osorio por su amor, apoyo incondicional e invaluable compañía en mi afán por alcanzar este sueño”

Alejandra Osorio Aguirre

AGRADECIMIENTOS

Como autoras del presente trabajo de grado, queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos:

A la Universidad Tecnológica de Pereira, que ha sido nuestra alma máter brindándonos el apoyo necesario para realizar la investigación científica desde el concepto de balance social y nos ha permitido tener una verdadera formación profesional integral con capacidad para formular propuestas de innovación empresarial aplicadas desde el campo de la Química Industrial.

Al Ing. Rodrigo Londoño García quien nos orientó con sus mejores aportes académicos, su dedicación, amor profesional y valentía, logrando despertar en nosotras motivación hacia el trabajo realizado y de transformación humana.

A los rectores, profesores y estudiantes de los Colegios Hernando Vélez Marulanda, Santa Juana de Lestonnac, Instituto Tecnológico Dosquebradas y Saint Andrews instituciones en las que se realizó el trabajo de campo del proyecto ya que sus aportes e invaluable colaboración hicieron posible el cumplimiento de los objetivos dados los resultados obtenidos.

A nuestros compañeros de estudio y de trabajo, quienes nos han acompañado durante estos años, con quienes establecimos fuertes lazos de amistad y empatía necesarias para trabajar en equipo y lograr construir juntas una propuesta para la enseñanza de la Química, válida para el modelo educativo colombiano.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	22
1. JUSTIFICACIÓN	24
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
3. OBJETIVOS	30
3.1 Objetivo general.....	30
3.2 Objetivos Específicos.....	30
4. MARCO TEÓRICO.....	31
5. METODOLOGÍA.....	54
5.1 Muestras	55
5.2 Método de análisis	56
5.3 Temas para cada grado	56
5.4 Prácticas para cada grado	59
5.5 Presentación del kit.....	63
5.6 Resultados y discusión de la investigación	65
6. CONCLUSIONES.....	99
7. RECOMENDACIONES	101
8. BIBLIOGRAFÍA	103

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resultados Colegio Hernando Vélez Marulanda.....	65
Tabla 2. Resultados Colegio Santa Juana de Lestonac.....	66
Tabla 3. Resultados Colegio Saint Andrews.....	66
Tabla 4. Resultados Colegio Instituto Tecnológico Dosquebradas.....	67
Tabla 5. Resultados del éxito grados sexto.....	68
Tabla 6. Resultados del éxito test inicial grado sexto.....	68
Tabla 7. Resultados del éxito test final grado sexto.....	69
Tabla 8. Resultados del éxito grados séptimo.....	70
Tabla 9. Resultados del éxito test inicial grados séptimo.....	71
Tabla 10. Resultados del éxito test final grados séptimo.....	71
Tabla 11. Resultados del éxito grados octavo.....	73
Tabla 12. Resultados del éxito test inicial grados octavo.....	73

Tabla 13. Resultados del éxito test final grados octavo.....	74
Tabla 14. Tabla general test inicial (todos los grados).....	76
Tabla 15. Tabla general test final (todos los grados).....	78
Tabla 16. Temas ARTEQUIM grado sexto Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac.....	82
Tabla 17. Temas ARTEQUIM grado séptimo Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac.....	83
Tabla 18. Temas ARTEQUIM grado octavo Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac.....	84
Tabla 19. Temas ARTEQUIM grado sexto Colegio Saint Andrews.....	84
Tabla 20. Temas ARTEQUIM grado séptimo Colegio Saint Andrews.....	85
Tabla 21. Temas ARTEQUIM grado octavo Colegio Saint Andrews.....	86
Tabla 22. Temas ARTEQUIM grado sexto Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda.....	87
Tabla 23. Temas ARTEQUIM grado séptimo Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda.....	88
Tabla 24. Temas ARTEQUIM grado octavo Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda.....	89

Tabla 25. Temas ARTEQUIM grado sexto Instituto Tecnológico de Dosquebradas.....	89
Tabla 26. Temas ARTEQUIM grado séptimo Instituto Tecnológico de Dosquebradas.....	91
Tabla 27. Temas ARTEQUIM grado octavo Instituto Tecnológico de Dosquebradas.....	93
Tabla 28. Resultados del éxito por grupos en el test previo.....	93
Tabla 29. Resultados del éxito por grupos en el test final.....	95

LISTA DE GRÁFICAS

	Página
Gráfico 1. Test inicial grados sexto.....	69
Gráfico 2. Test final grados sexto.....	70
Gráfico 3. Test inicial grados séptimo.....	71
Gráfico 4. Test final grados séptimo.....	72
Gráfico 5. Test inicial grados octavo.....	74
Gráfico 6. Test final grados octavo.....	75
Gráfico 7. Gráfica general test inicial (todos los grados).....	77
Gráfico 8. Gráfica general test final (todos los grados).....	79
Gráfico 9. Distribución de estudiantes por grado y colegio en test previo.....	94
Gráfico 10. Distribución de estudiantes por grado y colegio en test final.....	96
Gráfico 11. Promedio de notas actividad evaluativa posttest.....	97

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo A. Test evaluativo grado sexto.....	105
Anexo B. Test evaluativo grado séptimo.....	106
Anexo C. Test evaluativos grado octavo.....	107
Anexo D. Formato de evaluación docente.....	108
Anexo E. Fotos.....	109
Anexo F. Cartilla manual de experiencias interactivas.....	110

GLOSARIO

ABSTRACCIÓN: En filosofía, acto mental en el que conceptualmente se aísla un objeto o una propiedad de un objeto. Abstracción, en psicología, proceso que implica reducir los componentes fundamentales de información de un fenómeno para conservar sus rasgos más relevantes.

ACIDEZ: La acidez es un parámetro establecido por el pH del medio, el pH es un indicador de la concentración de H_3O^+ que hay en un medio acuoso como es el $-\log$ de $[H_3O^+]$, la relación que se tiene es inversa: a mayor concentración de H_3O^+ , menor será el pH y mayor la acidez.

AUTOMATIZACIÓN: Aplicar procedimientos automáticos a un aparato, proceso o sistema.

BASICIDAD: La basicidad o alcalinidad es la capacidad acidoneutralizante de una sustancia química en solución acuosa. Esta alcalinidad de una sustancia se expresa en equivalentes de base por litro o en su equivalente de carbonato cálcico. Debido a que la alcalinidad de la mayoría de las aguas naturales está compuesta casi íntegramente de iones de bicarbonato y de carbonato, las determinaciones de alcalinidad pueden dar estimaciones exactas de las concentraciones de estos iones. La alcalinidad es la medida de la capacidad tampón de una disolución acuosa, o lo que es lo mismo, la capacidad de ésta para mantener su pH estable frente a la adición de un ácido o una base.

COLOQUIAL: Se llama lengua coloquial al empleo del lenguaje en un contexto informal, familiar y distendido. Coloquio es sinónimo de conversación. Por extensión, el lenguaje coloquial es el que, independientemente de la profesión o estatus social del hablante, se utiliza en la conversación natural y cotidiana.

COMPETENCIAS: Las competencias son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades, pensamiento, carácter y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral.

CONSTRUCCIONALISMO: o constructivismo.

CONSTRUCTIVISMO: El constructivismo es una corriente de la pedagogía que se basa en la teoría del conocimiento constructivista. Postula la necesidad de entregar al alumno herramientas (generar andamiajes) que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente"). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la Enseñanza orientada a la acción.

CONTEXTUAL: Del contexto o relativo a él. El contexto (del latín *contextus*) es un entorno físico o de situación a partir del cual se considera un hecho. El entorno del contexto puede ser material (algo que se presencié en el momento de ocurrir el hecho), simbólico (por ejemplo: el entorno cultural, histórico u otro) o dicho en otras palabras, es el conjunto de circunstancias en el que se produce el mensaje.

DIALÉCTICO: Parte de la filosofía que trata del razonamiento y de sus leyes, formas y maneras de expresión.

DIÓXIDO DE CARBONO: El dióxido de carbono, también denominado óxido de carbono (IV), gas carbónico y anhídrido carbónico (los dos últimos cada vez más en desuso), es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Su fórmula química es CO₂.

Su representación por estructura de Lewis es: O=C=O.

Es una molécula lineal y no polar, a pesar de tener enlaces polares. Esto se debe a que, dada la hibridación del carbono, la molécula posee una geometría lineal y simétrica.

EFICACIA: Es la capacidad de alcanzar el efecto que se espera o se desea tras la realización de una acción. No debe confundirse este concepto con el de eficiencia (del latín *efficientia*), que se refiere al uso racional de los medios para alcanzar un objetivo predeterminado (es decir, cumplir un objetivo con el mínimo de recursos disponibles y tiempo).

EPISTEMOLOGÍA: La epistemología, como teoría del conocimiento, se ocupa de problemas tales como las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a la obtención del conocimiento y los criterios por los cuales se le justifica o invalida, así como la definición clara y precisa de los conceptos epistémicos más usuales, tales como verdad, objetividad, realidad o justificación.

ESTÁNDAR: Los estándares son enunciados que establecen criterios claros, sencillos y medibles, que los maestros y maestras deben considerar como meta del aprendizaje de sus estudiantes y de lo que deben saber y saber hacer. En otras palabras, son los aprendizajes básicos que todo niño o niña de un grado deben alcanzar al finalizar el ciclo escolar.

MULTIDISCIPLINARIEDAD: es una mezcla no-integradora de varias disciplinas en la que cada disciplina conserva sus métodos y suposiciones sin cambio o desarrollo de otras disciplinas en la relación multidisciplinar. Los profesionales implicados en una tarea multidisciplinar adoptan relaciones de colaboración con objetivos comunes.

PEDAGOGÍA: La pedagogía es la ciencia que tiene como objeto de estudio a la educación. Es una ciencia perteneciente al campo de las Ciencias Sociales y Humanas y tiene como fundamento principal los estudios de Kant y Herbart. Usualmente se logra apreciar, en textos académicos y documentos universitarios oficiales, la presencia ya sea de Ciencias Sociales y Humanidades, como dos campos independientes o, como aquí se trata, de ambas en una misma categoría que no equivale a igualdad absoluta sino a lazos de comunicación y similitud epistemológica.

pH: El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio $[H_3O^+]$ presentes en determinadas sustancias. Este término fue acuñado por el químico danés Sørensen, quien lo definió como el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno. Esto es:

$$pH = -\log_{10}[a_{H_3O^+}]$$

Desde entonces, el término "pH" se ha utilizado universalmente por lo práctico que resulta para evitar el manejo de cifras largas y complejas. En disoluciones diluidas, en lugar de utilizar la actividad del ion hidrógeno, se le puede aproximar empleando la concentración molar del ion hidrógeno.

PIAGETIANO: Hace referencia a la enseñanza según Piaget, quien se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio, Para Jean Piaget, la inteligencia tiene dos atributos principales: la organización y la adaptación. El primer atributo, la organización, se refiere a que la inteligencia está formada por estructuras o esquemas de conocimiento, cada una de las cuales conduce a conductas diferentes en situaciones específicas. En las primeras etapas de su desarrollo, el niño tiene esquemas elementales que se traducen en conductas concretas y observables de tipo sensoriomotor: mamar, llevarse el dedo en la boca, etc. En el niño de edad escolar, aparecen otros esquemas cognoscitivos más abstractos que se denominan operaciones. Estos esquemas o conocimientos más complejos se derivan de los sensoriomotores por un proceso de internalización, es decir, por la capacidad de establecer relaciones entre objetos, sucesos e ideas. Los símbolos matemáticos y de la lógica representan expresiones más elevadas de las operaciones.

PRAGMATISMO: El pragmatismo es una escuela filosófica creada en los Estados Unidos a finales del siglo XIX por Charles Sanders Peirce, John Dewey y William James. Su concepción de base es que sólo es verdadero aquello que funciona, enfocándose así en el mundo real objetivo. Se caracteriza por la insistencia en las consecuencias como manera de caracterizar la verdad o significado de las cosas. El pragmatismo se opone a la visión de que los conceptos humanos y el intelecto representan el significado real de las cosas y por lo tanto se contraponen a las escuelas filosóficas del formalismo y el racionalismo. También el pragmatismo sostiene que sólo en el debate entre organismos dotados de inteligencia y con el ambiente que los rodea es donde las teorías y datos adquieren su significado. Rechaza la existencia de verdades absolutas, las ideas son provisionales y están sujetas al cambio a la luz de la investigación futura.

PRIMACÍA: Superioridad o ventaja de una persona o una cosa sobre otras de su misma clase.

REALISTA: Doctrina que afirma la existencia de una verdad previa e independiente del conocimiento o conciencia de la misma.

RÉDOX: Se denomina reacción de reducción-oxidación, de óxido-reducción o, simplemente, reacción rédox, a toda reacción química en la que uno o más pares de electrones se transfieren entre los reactivos, provocando un cambio en sus estados de oxidación

SOCIO-CULTURAL: El término socio-cultural viene de las palabras "social" y "cultural"; lo social según la Real Academia Española es lo perteneciente o relativo a la sociedad. Se define sociedad como una agrupación natural o pactada de personas que contribuyen de forma distinta, con el fin de cumplir, mediante la mutua cooperación, todos o alguno de los fines de la vida. Y lo cultural es el conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.

SOCIO-HISTÓRICO: El enfoque socio-histórico es una corriente psicológica surgida en la URSS, cuyos máximos representantes fueron Lev Vygotski, Aleksandr Lúriya y Alekséi Leóntiev. Se caracteriza por explicar el desarrollo de los procesos psicológicos superiores partiendo de la explicación marxista de la realidad, o lo que es lo mismo, basándose en el materialismo, en la realidad biológica y en la conducta observable. Bajo esta corriente, todo proceso psicológico debe ser estudiado como fruto de una interacción con el medio, estando afectado por el contexto histórico y cultural y descartando cualquier concepción innatista.

VERTIENTE: Cada aspecto o punto de vista desde los que se puede analizar algo.

RESUMEN

El presente proyecto de grado es una propuesta de aplicación de un kit que se define como un conjunto de materiales y actividades para la enseñanza de Química desde el cual se proponen nuevos métodos alternativos de enseñanza en la ciudad de Pereira, pues es importante exponer la situación de la pedagogía actual en el país y promover nuevas prácticas pedagógicas que alienten el aprendizaje de los alumnos, esto quiere decir aumentar la eficacia de los procesos didácticos en el aula, a la vez que fomentar el aprendizaje significativo que mejore la atención y el interés por la Química, evidenciando en el aula la conexión de la Química con la vida cotidiana, motivando a nuevas generaciones el gusto por la Química a través del juego.

Uno de los puntos mas relevantes del presente trabajo es la metodología y el modelo pedagógico adoptado por el docente como puntos clave para así poder relacionar la enseñanza de los contenidos con la experiencia de los estudiantes, por lo cual el presente se sustenta en los fundamentos del constructivismo como alternativa para la enseñanza de ciencias exactas, mas específicamente la química, se puede comprender esta investigación como una invitación a investigar sobre nuevas metodologías de enseñanza que permitan la comprensión de la química como una parte de la vida cotidiana, mas que como un montón de conceptos inconexos que deben memorizarse, esto se debe en parte a que los docentes creen que las nuevas formas de enseñanza son exclusivas de las ciencias sociales, lo que produce cierta renuencia a implementar nuevas estrategias en las aulas de clase; de esta problemática de la educación en relación con la transmisión de contenidos científicos surge una propuesta que

permite la interacción entre el estudiante, el entorno para así generar procesos de asimilación significativos en los niños y adolescentes.

La química presenta dos retos al docente contemporáneo, la primera debida al modo en que ha sido diseñada la enseñanza de las ciencias exactas, estas se concentran más en los hechos o formulas para alcanzar tal o cual resultado, pero no convidan a los estudiantes a realizar investigación científica, dejando de lado el proceso vivencial de interacción con los elementos que producen tales resultados, en otras palabras se descarta la experiencia y se prefiere enfocar el proceso en la teoría lo que hace muy difícil la asimilación de conceptos para los estudiantes, no solo existe entonces un problema metodológico, también uno propio de la ciencia exacta, ya que esta se compone de conceptos abstractos que en pocas ocasiones tienen una relación directa con los principios a los cuales se refiere, la solución propuesta es concentrarse en la experiencia, incorporando los conceptos teóricos en la medida que la vivencia se vaya afianzando en los esquemas previos de los estudiantes.

Alrededor del trabajo se postularan las premisas del constructivismo, exponiendo algunos representantes de la psicología cognitiva como lo son Piaget y Vigotsky, también se contextualizara el Kit de acuerdo a los lineamientos curriculares esbozados por el Ministerio Nacional de Educación en el Plan Decenal de Educación; en síntesis el presente trabajo se propone exponer la situación de la pedagogía en lo que a ciencias exactas respecta, los modelos constructivistas como los mas coherentes ya que parten del estudiante y no del docente, a su vez que nuevas estrategias para que la química sea concebida como un componente de la vida, como una metáfora de la humanidad, y que sea vista con agrado por los estudiantes.

ABSTRACT

The present graduation project is a proposal for implementation of a kit which is defined as a set of materials and activities for teaching Chemistry from which the proposed new alternative methods of education in the city of Pereira, it is important to expose the situation of pedagogy present in the country and promote new pedagogical practices that encourage student learning, this means more effective learning processes in the classroom, while encouraging meaningful learning to improve the care and interest in Chemistry, in the classroom showing the connection of chemistry to everyday life, encouraging new generations a taste for Chemistry through play games.

INTRODUCCIÓN

Un análisis actual sobre la enseñanza de las ciencias revela que muchos estudiantes fracasan, especialmente en las asignaturas que involucran el aprendizaje y la aplicación del pensamiento científico. Los contenidos son percibidos por los estudiantes como difíciles, abstractos y alejados de los problemas que aparecen en la vida cotidiana. La ciencia es presentada como un cuerpo de conocimientos objetivo, libre de valores, como una sucesión de datos alejados de la vida diaria que son impuestos por los docentes, es decir, se debe aprender, sin tener un referente en la cotidianidad.

La enseñanza actual no parece preparar a los estudiantes para la comprensión y el buen desempeño en las ciencias exactas ya que se hace énfasis en enseñar los “hechos”, limitando la capacidad de los profesores para innovar en nuevas estrategias pedagógicas y de los estudiantes para explorar desde la curiosidad los fenómenos que le rodean. Esto quiere decir que la enseñanza en los colegios no aplica enfoques actuales en el aprendizaje de las ciencias pues se sigue con la idea de que los enfoques pedagógicos actuales son exclusivos de las ciencias sociales y no tienen cabida dentro de la enseñanza de las ciencias exactas. Lo anterior tiene un efecto negativo en el interés y atención mostrado por los estudiantes en las ciencias ya sea tanto en secundaria como en estudios universitarios.

Debido a esto hay una creciente preocupación por reacciones cada vez más adversas frente a estas materias; esto se evidencia en la apatía y desinterés mostrado por los alumnos en los cursos de ciencias en el bachillerato,

especialmente en física y química y por la disminución de alumnos que optan por carreras científicas orientándose más bien por carreras que consideren fáciles y que no presenten dificultad alguna.

El objetivo del presente proyecto es aportar un kit didáctico que permita trasladar los conceptos de la química a la experiencia cotidiana, con el fin de iniciar procesos de alfabetización científica partiendo de experiencias interactivas donde el arte y la ciencia se interrelacionen continuamente. Se pretende entonces permitir a niños entre los 10 y los 12 años de edad adentrarse al mundo real descubriendo que la química está en todas partes; haciéndola divertida e interesante.

La estrategia metodológica es aplicar el constructivismo por medio del juego para que el niño pueda relacionar las experiencias previas y los conocimientos de la vida cotidiana con los que se quieren lograr en el alumno; el juego y el arte se aplican como el instrumento que le facilita al niño acceder de forma más sencilla a los conocimientos de la ciencia.

1. JUSTIFICACIÓN

Durante los primeros años escolares los niños de 5 a 9 años vivencian el aprendizaje de una forma lúdica y dinámica, puesto que se emplean metodologías de enseñanza que lo permiten, comenzando el periodo escolar que corresponde aproximadamente a la edad de diez años con contenidos que se hacen cada vez más formales generando una progresiva pérdida de interés por parte de los estudiantes; en el que su rendimiento global y su interés por la escuela suele ser menor que en los primeros cursos donde su aprendizaje se basaba en el juego y la experiencia. (Ministerio de Educación Nacional 2010).

Este fenómeno demanda implementar nuevas experiencias que fusionen la ciencia química con el arte como una estrategia metodológica, otorgándole libertad al joven a desarrollar alguna práctica para aprender de una forma activa que no restrinja su curiosidad.

Por consiguiente el presente trabajo pretende sistematizar la forma y/o manera en que los jóvenes aprenderán la química desde el marco de una clase lúdica, al basarse en la afirmación que la experiencia facilita el aprendizaje al ser coherente con la frase “Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí” por lo que demuestra que el aprendizaje es mayor si el estudiante vivencia la situación más que la mera narración anecdótica de los hechos.

Ahora bien, la necesidad de probar nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias inspiró la creación de un manual didáctico de

enseñanza que fue probado en una población muy pequeña, por lo que es impertinente afirmar que esta estrategia servirá para todos los casos, no obstante los resultados obtenidos en esta experiencia fueron más que positivos. Es así que este material didáctico amerita ser replicado con un mayor número de sujetos de diversos contextos educativos y de mayor rango de edad y de grados, es por ello que la razón de ser del presente trabajo es exponer el proceso mediante el cual se aplicó la estrategia y la utilidad del mismo en la enseñanza de las ciencias exactas. La química como ciencia básica de las ciencias naturales requiere un nivel alto de impacto en la educación superior y por ende requiere ser presentada de forma interactiva, dinámica y atractiva, es allí donde el kit interactivo de “Química con buen arte y arte con buena química” representa una alternativa de aprendizaje e interacción para los estudiantes de secundaria.

Respecto a lo anterior se deben añadir otros componentes en la enseñanza de la ciencia separado de la rigidez de los currículos, entre los que se puede mencionar el aclarar el significado que tiene la ciencia en la evolución de la humanidad y que nunca es resaltado el carácter colaborativo y grupal del trabajo científico. La enseñanza de la ciencia debe fomentar procesos cognitivos como la toma de decisiones que a la vez contribuye en la formación de ciudadanos, el pensamiento crítico y reflexivo; muchos docentes y libros de texto no buscan transformar estas ideas por unas más acordes con la realidad de la ciencia; sumado a esto la ciencia debe permitir exteriorizar los argumentos que tienen los alumnos acerca de la ciencia y de los científicos.

El desconocimiento de la eficacia y eficiencia en la aplicación de una nueva estrategia de enseñanza se convierte en el principal obstáculo de la implementación de una alternativa como el presentado en el actual texto; es por ello que es necesario disertar acerca de su utilidad y de su aplicación para ser una propuesta legítima en la enseñanza de las ciencias naturales; el objetivo del presente proyecto es aportar un kit didáctico que permita trasladar los conceptos de la química a la experiencia cotidiana, con el fin de iniciar procesos de alfabetización científica partiendo de experiencias interactivas donde el arte y la ciencia se interrelacionen continuamente. Se pretende entonces permitir a niños entre los 10 y los 12 años de edad adentrarse al mundo real descubriendo que la química está en todas partes; haciéndola divertida e interesante.

La alfabetización científica debe ser el centro de atención, para que las nuevas generaciones puedan asumir cambios políticos, económicos y tecnológicos que en la sociedad se presentan. Por lo tanto la elaboración y aplicación de nuevos métodos y estrategias para la enseñanza de la química se hace necesaria ya que no se están formando personas con conocimientos de calidad que sirvan para dar soluciones óptimas a las situaciones que surgen en la vida académica cotidiana en cuanto al aprendizaje de una ciencia básica. Así que la principal preocupación es generar una herramienta que motive a los niños y jóvenes a aprender química de manera fácil, divertida y además que les genere gusto por lo que se está aprendiendo. Para lograr esto, en el presente proyecto se plantea una estrategia: la de fusionar el arte, la dinámica y la ciencia en un kit interactivo. Esto es muy importante ya que permite dar rienda suelta a la creatividad del niño o joven que quiera desarrollar alguna de las prácticas del kit.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación didáctica ha dejado en evidencia que la enseñanza de las ciencias ha centrado los esfuerzos más en los conocimientos que en aspectos sociales, históricos y lúdicos olvidando que la ciencia es en sí misma la relación del sujeto con el entorno; esto es en parte responsabilidad de los currículos, los cuales le otorgan más primacía a los libros de texto, pues allí están determinados los contenidos, las estrategias pedagógicas y el modo de evaluar los conocimientos de los alumnos, esto ha desembocado en la apatía por parte de los estudiantes hacia las ciencias exactas¹.

Así el problema de la enseñanza de la química puede dividirse en tres subproblemas de los cuales surge la propuesta didáctica esbozada en el presente proyecto:

1. Una profunda desarticulación de la enseñanza de la química con los problemas cotidianos de aprendizaje.
2. Una enseñanza alejada de los problemas sociales y prácticos a los cuales se ven expuestos los estudiantes.

¹ El modelo constructivista y las relaciones Ciencia/Técnica/Sociedad (C/T/S). Solbes J. y Vilches A. seminario permanente de física y química. Valencia, España. 1992

3. Una enseñanza que no permite una interacción real con la técnica y los instrumentos. El problema en síntesis es que se le ha dado poca importancia en la producción cultural y el desarrollo tecnocientífico en las escuelas, es decir, enseñar ciencia permite aportar al desarrollo del país.

En síntesis, el problema reside en que la imagen de la ciencia propuesta en textos y aulas es procedimental, operativa y repetitiva que no se ve interesada por explicar las características sociológicas, humanas o tecnológicas, es decir, la enseñanza de la ciencia siempre debe estar enmarcada por la relación entre ciencia - sociedad y técnica; es así que la problemática se debe en parte a que los docentes basan sus clases en los contenidos que toman de los libros de texto especializados en la enseñanza en primaria y secundaria². Este tipo de enseñanza puede estar influyendo en una imagen negativa acerca de la ciencia y de la profesión de científico que repercute en la actitud de desaprobación o desengaño por parte de los alumnos que ha sido puesto en evidencia por la investigación didáctica.

La pregunta que se ha formulado en varias investigaciones es ¿Cuál es la imagen de la ciencia y los científicos que tienen los estudiantes a causa de la enseñanza que reciben ellos? La pregunta que se hace desde el presente proyecto es ¿Qué estrategias preventivas se pueden implementar para impedir la aparición de actitudes de rechazo y desprendimiento frente a las ciencias? Como se ha reiterado, es necesario modificar la didáctica dentro del aula puesto que una enseñanza desconectada del mundo real y las vivencias de los alumnos produce

² YAGER, R.E. y PENICK J.E.1983. Analysis of the current problems with school science in the USA, *European Journal of Science Education* 5, pp. 463- 469. Citado por Solbes. Vilches. 1992

efectos sobre la actitud de los estudiantes hacia clases como química y física, siendo la primera el objeto de análisis del presente proyecto.

Para concluir, se afirma entonces que hay dos problemas en la enseñanza de la química que dificulta la conquista de un nuevo público y volver a interesar al antiguo. El primero es su presentación radical alejada de los valores y metas de los estudiantes, en vez de motivar la actividad científica; el segundo son las dificultades conceptuales propias de la química que lo hace inicialmente un reto al momento de aprender y que se agrava si se le suma una enseñanza confusa y poco dada a la experimentación en el que los ejemplos o modelos son incongruentes con la teoría. Tal desajuste despoja de sentido la enseñanza de la química, como las propuestas de trabajo que se le dan a los alumnos, pues se sabe que enseñar química parece relacionarse con explicar ideas sin explicitar a qué tipo de intervención se refiere, siendo este un ejercicio de irracionalidad rechazado inmediatamente por el alumno.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Aplicar un Kit interactivo para evidenciar y comparar los cambios en términos de aprendizaje en estudiantes de grado sexto, séptimo y octavo en dos instituciones educativas públicas y dos privadas del municipio de Pereira en el área de química.

3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar a los grados respecto a los conocimientos adquiridos en el aula de clase antes y después de la implementación del Kit.
- Fomentar el desarrollo de habilidades como la creatividad, la síntesis, el análisis y la experimentación.
- Proponer estrategias lúdicas que conecten los aprendizajes previos con la adquisición de los conceptos de química.
- Realizar el análisis estadístico comparativo con los estudiantes a los que se les aplica el Kit en cada grado.

4. MARCO TEÓRICO

La educación es indispensable en la vida de todos los seres humanos, en parte porque no es algo que se adquiera automáticamente, sino que requiere de un proceso ya que ésta no es un bien (del cual se garantiza su obtención por medio de la compra) sino una actividad (es decir la calidad de la educación recibida depende del esfuerzo que ponga el estudiante para asimilar los contenidos transmitidos en el aula y el esfuerzo del profesor para transmitir el conocimiento). Se resalta entonces que la función de la sociedad es crear las condiciones necesarias para que cada persona pueda acceder a los saberes que son indispensables para desenvolverse en una cultura, el docente tiene el rol de mediar entre los conocimientos de una cultura y la subjetividad de cada estudiante (el interés que muestra ante lo que se le está enseñando). El conocimiento es un producto, por eso se educa a las personas, para que apliquen, reproduzcan y compartan el conocimiento en instituciones culturales, gubernamentales o científicas según el caso.

Cada sociedad se compromete a dividir y clasificar el conocimiento, para que así cada generación pueda pasar a otro todo lo que sabe y ha logrado en esta área. Las instituciones educativas concretan esta tarea generacional en lo que se distingue normalmente como “plan de estudios”. El autor José Rafael Toro, lo define como un conjunto de habilidades que son necesarias para el alumno en el mundo contemporáneo³. Toro argumenta que en el siglo XXI no basta con

³ ANGULO G, Carlos y TORO, José Rafael. La Universidad “Académicamente abierta” para la actual sociedad del conocimiento-Congreso de Educación Superior, Desarrollo Global y Respuesta Nacional. Bogotá: Universidad de los Andes, 2001

transmitir conocimientos sino en desarrollar competencias y habilidades necesarias para crear, transformar y utilizar lo que se está aprendiendo.

Según los autores científicos Sibel Erduran y Eric Scerri⁴, las dificultades de lograr esto en el caso de la química provienen de un lenguaje que reduce la química a términos físicos, por ejemplo cuando se hace referencia a átomos, electrones, enlaces; si habla en términos de lo que es o el plano ontológico de la química, tanto átomos como electrones corresponden a entes materiales y físicos. Si se explicara, por ejemplo, el cambio químico se vería que los átomos cambian de sitio y los enlaces pueden distribuirse cuantas veces quiera, esta explicación acudiendo a un argumento epistemológico sería insuficiente, pues faltan características de composición para hablar de objetos concretos en sí mismos, lo que impide su correcta comprensión y aplicación.

El problema radica en que el modo de enseñanza expositiva desfigura la imagen real del trabajo científico, prescindiendo por momentos de la aplicación y enseñanza del método científico (Hipótesis, diseños, planteamiento del problema, etc.). Así se ha establecido que se debe enseñar la química por medio del empleo de formulas lineales que se van amontonando una sobre otra despojando a la ciencia del carácter vivo de las operaciones a enseñar y reduciéndolas a un mero procedimiento⁵. Tampoco se muestra a la ciencia como un ente que está sometido a distintos cambios y crisis que dan entrada a nuevos elementos; generando una evidente desconexión con los problemas o fenómenos del mundo real.

⁴ S. Erduran y E. Scerri. The Nature of Chemical Knowledge and Chemical Education, Chemical Education: Towards Research-Based Practice. 2002.

⁵ Ídem. Numeral 3. Las relaciones C/T/S y el modelo constructivista.

El kit aplicado en la educación secundaria trabaja dos de las siete competencias esbozadas por Toro que son la capacidad para diseñar, trabajar y decidir en conjunto y competencias en la realización del cálculo matemático o la resolución de problemas; como se expondrá en párrafos posteriores existen conocimientos secundarios que se reafirman en la enseñanza de ciencias exactas entre ellos aprender a no agredir a los demás, aprender a comunicarse con las otras personas, aprender a protegerse a sí mismo y a sus pares, aprender a tomar decisiones grupales, aprender a valorar el aprendizaje social, aprender a cuidar el entorno. Ésta propuesta lo que permite ver es que no se pueden proponer visiones homogeneizadas sobre los estándares, a la vez que hay varias perspectivas que pueden permitir tratar el tema de las competencias.

La competencia debe comprenderse desde la capacidad que tiene una persona de aplicar el conocimiento lo cual se enmarca en una doble articulación: lo cognitivo (es decir desarrollar la propuesta que está en los estándares del Ministerio de Educación Nacional) y lo externo sociocultural (que es la propuesta por la cual se han orientado los profesores).

Así que se describirá brevemente qué es una competencia y cuáles de ellas pueden verse beneficiadas con la aplicación del kit: la idea de competencia inicialmente es postulada en el terreno de la lingüística; Noam Chomsky propone que ser creativo es una facultad propia de los seres que poseen lenguaje⁶, desde este supuesto fundamenta la idea de competencia lingüística.

⁶ Chomsky, Noam. Ideas and ideals. Neil Smith. Second Edition.

Ser creativo es el fundamento de esta competencia ya que todo hablante puede producir un sinnúmero de oraciones a la vez que para comprenderlas, el ser humano tiene los medios necesarios para inventar nuevas oraciones o adaptarse a nuevos modos de expresión. Existen entonces en este orden de ideas, dos tipos de creatividad: uno regido por reglas que es sobre todo común en las ciencias exactas como la química, por ejemplo a una persona le pueden enseñar a hacer operaciones con la tabla periódica, pero sólo se es creativo si se combinan elementos que no se habían combinado antes; la creatividad puede también cambiar las reglas, produciendo modificaciones que son aceptadas por la comunidad.

Tanto Chomsky como Jean Piaget⁷, definen las competencias como la comprensión de reglas que orientan y permiten el funcionamiento de la actividad cognitiva. Estos dos autores le dan más importancia al pensamiento, mientras eluden el contexto donde esta actividad cognitiva se aplica; posteriormente aparece Lev Vigotsky, con una crítica a los autores ya descritos, para este el desarrollo cognitivo se explica en el impacto que tiene el mundo social y cultural en la persona, primero se da una relación de la persona con el mundo y la sociedad para posteriormente el sujeto interiorizarlo en su estructura⁸.

Así Vigotsky propone una competencia comunicativa, en donde el desarrollo del pensamiento depende de la capacidad de la persona para expresar su propia

⁷ CHOMSKY, N. and PIAGET, J. Language and Learning: The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky. Language in a Psychological Setting, Tokyo: Sophia University, 1987.

⁸ La teoría del desarrollo social de Lev Vigotsky fue desarrollada casi simultáneamente con la de Jean Piaget durante las décadas del 20 y 30 del siglo XX y su principal diferencia está en que Piaget estableció que el desarrollo de los niños debe preceder necesariamente a su aprendizaje y Vigotsky estableció que el aprendizaje es un aspecto universal y necesario del desarrollo culturalmente organizado, específicamente en la función psicológica.

realidad y ser guiado por otros para compartir la realidad social con otros; así la conclusión a la que se puede llegar es que la propuesta de Chomsky se ha quedado corta, al solo esbozar de modo muy breve una lingüística gramática que no tiene en cuenta el entorno, el lenguaje sólo se vuelve una realidad cuando se ejecuta en el intercambio con otros y dentro de los parámetros de la cultura. También es relevante destacar que para poder lograr la comunicación se necesita la información cognitiva que sirva de inicio y desde donde pueda crearse sentido y entenderse a sí mismo y a los demás.

En síntesis mientras Chomsky y Piaget buscaban estudiar la competencia en el acto (del lenguaje o de la aplicación que proviene del conocimiento) Vigotsky la estudia en situación. Las competencias entonces no solo consisten en un saber hacer sino en un saber mientras se hace, es el uso que se adapta y el empleo inteligente de los recursos que se van adquiriendo y que capacita a las personas a implementarlo en tareas específicas; no es ni la capacidad intelectual que se concreta en el IQ o el desempeño intelectual que refiere cuán inteligente es alguien, la competencia siempre se refleja en la acción y exteriorización del pensamiento.

Con respecto a lo anterior, el aprendizaje de las ciencias exactas en la escuela no puede hacer énfasis exclusivo en el desarrollo de las competencias ya que la educación es un proceso de gran complejidad que abarca la socialización entre las personas, la construcción de la identidad, la construcción de valores, la vida en común, de manera que se trasciende la propuesta de competencias científicas y técnicas inscrita en la propuesta curricular. Si la educación quiere seguir cualquiera de las teorías ya explicadas debe aplicar nuevas metodologías y no solo regirse en la enseñanza que se limita a transmitir de manera lineal el conocimiento, se busca con el kit promover la elaboración colectiva del

conocimiento, se considera necesario generar espacios de experimentación y debate.

Los estudiantes necesitan actividades que tengan en cuenta su historia, que el individuo sea considerado en su biografía y que no estén desprovistas de ella cuando entren a la escuela; para esto es pertinente actuar como lo propone el kit, pues le permite al niño y al adolescente poner en escena su personalidad e historia; las competencias no se desarrollan en los contenidos, ni en las materias a enseñar, sino en la relación que se da con el conocimiento, es por ello que la labor educativa debe transformarse en la aplicación de nuevas metodologías en el contexto de la enseñanza.

Cuando se alude al concepto de competencias de modo coloquial se refiere a un saber hacer, tanto los conceptos como la práctica no deben estar separadas de la práctica final, al igual que Wittgenstein⁹ cuando le exige a sus lectores que no le pidan una definición del lenguaje, sino lo que hace con él, aquí esta frase se puede reinterpretar en el contexto de una clase de química: no pidan un concepto sobre lo que es la química, sino que hagan cosas con ella para así definirla; las competencias entonces deben ir acompañadas de estrategias que las desarrollen. El sistema educativo exige que se trabaje por partes, la acción de enseñar debe ser preparada con anterioridad, no se trata solo de prescribir acciones sino de diseñar estrategias que le faciliten a la persona actuar sobre situaciones reales.

⁹ Concepto Juego del lenguaje desarrollado y postulado por Ludwig Wittgenstein bajo su teoría figurativa o pictórica del significado. Tractatus Logico-Philosophicus WITTGENSTEIN, L. 1921

Las competencias deben alcanzar una automatización tal que se hace similar al olvido, la formación así de las competencias se genera cuando la persona no tiene que recordar mentalmente las reglas que dieron pie a que existiera un aprendizaje temático específico, por ejemplo alguien sabrá química cuando pueda realizar un trabajo de laboratorio sin tener que recordar los conceptos involucrados en el mismo ya que estos se encuentran implícitos en la tarea a realizar. Hay que dejar claro que existen unos mecanismos comunicativos que potencian el aprendizaje de los saberes y por otro lado siempre se procurara elaborar las experiencias de enseñanza enmarcados en que las personas posean un aprendizaje significativo que resulte de la experiencia final.

Dejando de lado las competencias corresponde centrar la atención en la importancia atribuida a los conocimientos y concepciones previas que tienen los estudiantes de la actividad científica, siendo este un punto de partida de todo acto pedagógico; existe un problema en este aspecto que ha sido señalado por distintos investigadores¹⁰, que consiste en la diferencia entre los problemas reales y el uso de la ciencia en su solución, esto quiere decir que el estudiante de secundaria piensa que la ciencia tiene poca o nula relevancia en la vida cotidiana, obviando aspectos culturales, históricos, económicos y sociales agregado a esto la preocupación creciente por los problemas ecológicos hace que la ciencia no tenga una buena acogida en las personas más jóvenes.

La investigación de las últimas décadas del siglo XX ha sido el mayor reto en la enseñanza de ciencias exactas que implementa sustituir las ideas previas sobre la ciencia por explicaciones de tipo científico. Se ha esbozado en el presente

¹⁰ El modelo constructivista y las relaciones Ciencia/Técnica/Sociedad (C/T/S). Solbes J. y Vilches A. seminario permanente de física y química. Valencia, España. 1992

proyecto una posible solución (la aplicación del modelo constructivista en el aula y la aplicación de actividades experimentales que pongan en escena los conocimientos adquiridos); dando origen a una nueva forma de enseñar poco aplicada en el contexto Colombiano, aunque difundido ampliamente en facultades de educación, lo cual se conoce normalmente como el constructivismo, que busca constituirse como una solución válida a la exigencia y necesidad que tiene la sociedad de formar ciudadanos que se adapten a una sociedad tecnológica y que se sostiene en la actividad científica.

Ahora bien el constructivismo aplicado a la enseñanza de las ciencias busca cambiar la imagen que se tiene sobre una ciencia que se base en lo empírico - objetivo, que siempre esté presentada de un modo acumulativo y que prescindiera de las relaciones con la tecnología y la sociedad (¿qué pasaría si los estudiantes comprendieran que muchos de los productos que utilizan existen gracias al trabajo científico?); con el constructivismo se pretende dar alternativas conceptuales y metodológicas a la enseñanza empírica – operativa, basada en hechos supuestamente objetivos dirigidos a un resultado deseado pero a la cual no le interesa la subjetividad del alumno, ni las condiciones mentales que este posee para acceder al contenido enseñado.

La ciencia desde el enfoque constructivista es una actividad propia del ser humano, a la vez que un producto del consenso social, puesto que varias personas han aceptado las teorías y han aportado en el desarrollo de las mismas, en otras palabras la ciencia no es otra cosa que una “construcción social” esto es un grupo de teorías y modelos que enuncian una forma de explicar la realidad y que cuando tales teorías no son suficientes son reemplazadas por otras. Por eso una educación constructivista debe incluir en la enseñanza la evolución y

transformación de los conceptos científicos pues se utilizan frecuentemente las mismas estrategias de enseñanza y se transmiten los mismos contenidos.

Por lo que una teoría constructivista es toda aquella que afirma que el origen del conocimiento se da en el proceso de reconstrucción mental que hacen las personas en su vida en la relación de éstas con los objetos y los hechos; así ninguna persona puede dar cuenta de las cosas tal cual son, sino que forman la realidad mediante sus procesos mentales; hay distintas teorías constructivistas provenientes de la filosofía (la teoría del conocimiento o epistemología), la psicología o de las ciencias, este último será explicado en el presente proyecto y es conocido como constructivismo didáctico el cual tiene el objetivo de explicar y predecir cómo enseñar el conocimiento científico de tal manera que las personas puedan aprender este tipo de conocimiento que tiene características distintas a las trabajadas en las acepciones ya mencionadas de “constructivismo”¹¹.

En la línea del párrafo anterior, el constructivismo tiene la finalidad de enseñar y potenciar el aprendizaje de las ciencias, esto postula una doble función del constructivismo, constituirse en las prácticas docentes como método de enseñanza, ayudar en el aumento de interés y la comprensión por parte de los estudiantes de la ciencia, en este apartado el constructivismo ha generado la emergencia de distintos programas de investigación en la enseñanza de las ciencias como lo son el proyecto *Childrens Learning in Science* en la Universidad de Leeds ubicada en Inglaterra¹², también ha influenciado programas y reformas educativas en la enseñanza de las ciencias.

¹¹ MARÍN, N., SOLANO, I. y JIMÉNEZ GÓMEZ, E. Tirando del hilo de la madeja constructivista. Enseñanza de las ciencias. 1999

¹² Citado por MARÍN, N., SOLANO, I. y JIMÉNEZ GÓMEZ, E. Tirando del hilo de la madeja constructivista. Enseñanza de las ciencias. 1999.

En el contexto de la docencia, el constructivismo ha aportado en los estudios sobre las ideas previas que poseen los alumnos sobre los contenidos que le facilitan al docente comprender las situaciones que ocurren en el aula en especial lo referente a la toma de decisiones; los investigadores también han indicado que el modelo constructivista es la contribución más destacada de las últimas décadas en la enseñanza de las ciencias exactas¹³; su diferencia con el término constructivismo acuñado por filósofos y psicólogos es que estos postulan que las personas construyen sus ideas con base al entorno físico, social y cultural; se acepta también que cada individuo tiene una forma de dar significado a las experiencias y el contacto que tiene con objetos u otras personas, variando esto con el tiempo, esto quiere decir que las ideas de los seres humanos dependen del contexto y la etapa por la cual están transitando.

Por lo tanto el constructivismo entonces se pregunta por quién es el responsable de la elaboración del conocimiento, como se construye éste y sobre que se sostiene para adquirir el conocimiento que se pretende enseñar o adquirir sea el caso; como el enfoque tratado en el presente es el constructivismo didáctico, cabe nombrar las distintas vertientes desde las cuales se puede entender este enfoque que explica la adquisición de aprendizaje: Contextual, dialéctico, empírico, humanístico, procesamiento de la información, metodológico, piagetiano, radical, pragmático, realista y socio-histórico. Esto quiere decir que el término ha sido denominado de distintos modos, a la vez que muchos autores han estudiado los procesos de enseñanza y aprendizaje dotándolo de características propias del enfoque que le den al estudio.

¹³ GIL, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias. pp. 197-212. 1993.

El kit busca poner en práctica el modelo de enseñanza constructivista; se han realizado aplicaciones similares en el mundo de las cuales ya se mencionaron los trabajos realizados en la Universidad de Leeds donde estudiaron las ideas de los niños en relación con las categorías inscritas en el currículo de ciencias, otros estudios se han fundamentado en propuestas de la psicología como lo son la Universidad de Surrey, el grupo de ciencias generativistas en Nueva Zelanda o el grupo del cambio conceptual en la Universidad de Cornell propuestas que apoyan la aplicación del modelo constructivista ya referida en el presente proyecto y que han hecho distintos esfuerzos en la adopción de nuevas estrategias metodológicas para la enseñanza de las ciencias.

El kit busca fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje bajo la premisa de que este proceso se da de forma adecuada sólo si el alumno se encuentra motivado a aprender el contenido que se le exige, esto busca servir de contrapeso a una educación que se basa en la monotonía y la escasez de retos que tienen las actividades en la educación actual. La educación contemporánea está basada en el docente como foco del proceso y no en el alumno como receptor activo que construye el conocimiento en el momento en que tiene contacto con el objeto. Se han realizado estudios que afirman que solo un 5% de la información que posee un individuo es de carácter teórico¹⁴, ya se ha comentado en el presente que la educación tradicional no permite la relación con la realidad, puesto que no alcanza a preparar a las personas en las habilidades que este necesitará cuando salga del colegio y que necesitará para participar dentro de la sociedad, normalmente las habilidades necesarias son: la meta cognición, el trabajo en equipo, la

¹⁴ El modelo educativo constructivista ABC2: Aprendizaje basado en la construcción del conocimiento. WEENK, G.W.H. Learning Pyramid. Educational Center, University of Twente. 1999 citado por RUIZ, Manuel, DE LA CUEVA, Víctor, DE GASPERIN, Álvaro. RAMÍREZ, Humberto. MORALES, Saúl.

investigación documental, el análisis y la solución de problemas. Todas estas habilidades son indispensables en cualquier ejercicio profesional.

Se puede afirmar que el docente que quiera aplicar el kit puede hacerlo dentro de la variación del enfoque constructivista que desee. Lo anterior debe quedar siempre a criterio del docente; el término constructivismo también ha sido llamado construccionismo y construccionalismo, proviene de la reflexión filosófica donde el término construcción designaba la formación del material que proviene de la experiencia, el primer autor al que se le acuña el empleo del término fue al filósofo alemán Emmanuel Kant, que pensaba al sujeto como un ser que podía reconstruir la experiencia desde su propio sentir, la sensibilidad tenía unas formas ya consolidadas, que los dirigían a lograr conceptos puros del entendimiento.

La característica clave de la pedagogía constructivista es que las actividades surgen en la proposición de un caso real. Al diseñar una actividad el docente deberá plantear una serie de objetivos a los cuales quiere que llegue el alumno, una actividad está bien diseñada sólo cuando los alumnos logran alcanzar los objetivos formulados, la experiencia del docente debe estar al servicio del estudiante para poder lograr lo deseado por el profesor; el trabajo cooperativo también es un criterio muy relevante dentro de este enfoque pues los problemas reales exigen multidisciplinariedad, lo que quiere decir colaboración entre distintas disciplinas; la actividad nunca es estática. En el kit se puede evidenciar como el aprendizaje experiencial va primero y después el apartado conceptual (véase el Anexo F. Cartilla Manual de Experiencias Interactivas en la parte inferior de cada actividad descrita en la cartilla aparece el comentario ¿Y dónde hay química?). Los docentes deben tener muy claro cómo van a medir la eficacia de la actividad que elijan realizar, en caso de no lograr resultados positivos deberá rediseñar la actividad).

El interés creciente por adecuar el constructivismo a las prácticas pedagógicas surge del interés de los intelectuales de centrar la atención en los procesos de enseñanza y aprendizaje; la pretensión ha sido entonces estudiar las metodologías que aplican los docentes en el aula haciendo contrapeso a la llegada de modelos extranjeros que no se adecúan a las necesidades de la región; aunque ya se han descrito brevemente los autores en los cuales se sustenta el constructivismo, es importante plantear de modo más profundo los enfoques más renombrados para brindar más opciones a los docentes en el manejo del kit ya que este se puede integrar a cualquier tipo de metodología o teoría que promueva el aprendizaje experiencial.

La teoría sociocultural de Vigotsky¹⁵ sostiene que el desarrollo del ser humano es un proceso que se da gracias a la organización social, esto quiere decir que el crecimiento de una persona depende de las características del entorno donde éste se desenvuelva; el desarrollo cognitivo es una parte importante del crecimiento de cada persona, éste es posible cuando las personas se relacionan con individuos que posean mayor conocimiento y experiencia en el tema que quiere ser aprendido¹⁶; la relación del sujeto con personas que tienen mayor experiencia y conocimiento le obliga a realizar tareas en conjunto para así aprender. Muchas veces estas tareas se realizan en grupo dirigidas a un objetivo en un contexto cultural específico.

¹⁵ Véase La teoría del desarrollo social de Lev Vigotsky.

¹⁶ La teoría del desarrollo social de Lev Vigotsky. 1979 citado por Diana Pasmanik y Raúl Cerón. Las prácticas pedagógicas en el aula como punto de partida para el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje: un estudio de caso en la asignatura de química 2005.

El concepto de herramienta es clave para comprender la teoría de Vigotsky, es un instrumento que sirve de mediador entre el sujeto y la actividad, en otras palabras es un objeto que permite conseguir un efecto sobre las cosas, dando como resultado una acción. Vigotsky entiende que existen tres tipos de mediadores: las herramientas materiales (como los instrumentos de laboratorio en química), los sistemas de símbolos (tabla periódica, formulas) y los comportamientos de otras personas (el modo en que el docente hace las cosas); el objetivo entonces de todo aprendizaje dentro de la teoría de Vigotsky es que el sujeto pueda monitorear sus procesos psicológicos en el momento en que está adquiriendo nuevos conocimientos, facilitando el desempeño de la persona en tareas de mayor complejidad y del manejo de conceptos abstractos.

Lo anterior sólo es posible si el sujeto adquiere herramientas cognitivas propias de su cultura, esto se puede realizar dentro de la “zona de desarrollo próximo”, la cual se puede definir como un espacio simulado, donde confluyen el nivel real de desarrollo que abarca todo lo que la persona sabe hacer sin ayuda y el nivel potencial que es lo que una persona puede llegar a saber si recibe la ayuda de otro; aprendizaje y desarrollo están conectados en esta teoría ya que en la medida en que la persona va adquiriendo conocimientos también va creciendo. En esta línea existe una herramienta cognitiva que es la responsable del aprendizaje, esta es el lenguaje, puesto que la palabra tiene una doble característica; una palabra es objetiva ya que ha pasado por un consenso, en la cual se comparte socialmente el significado de una palabra, por otro lado está lo subjetivo que es el significado personal que le ha atribuido cada persona a la palabra.

El lenguaje en ciencias naturales como la química es importante, sabiendo que las palabras que se usan, han sido producto de avances de investigaciones científicas, las palabras en sí mismas son conceptos, hay dos tipos de conceptos:

los espontáneos que se adquieren en la vida diaria, estos son de primer orden, los conceptos científicos son de segundo orden ya que exigen un orden en la enseñanza de los mismos, la enseñanza educativa entonces repercute directamente en el desarrollo cognitivo.

Las herramientas culturales que se obtienen por medio de la enseñanza formal pueden ser esquemas, mapas conceptuales, ideas o formulas que facilitan la resolución de problemas, a esto se le suma los lenguajes propios de cada disciplina. Hasta la fecha las investigaciones en educación desde este enfoque han resaltado el papel de los procesos mediacionales, este término se puede entender desde la mediación social, es decir, la conducta de otras personas que faciliten el aprendizaje, el desarrollo y la mediación semiótica.

Ya explicando a Vigotsky, la palabra cultura debe referir las maneras que en un grupo de personas explican racionalmente el mundo, estas explicaciones hacen uso de símbolos, lenguajes, códigos, signos, así las disciplinas científicas tienen en su haber su propio lenguaje, sus modos de interpretar y ver la realidad; la creación de nuevas explicaciones sobre los fenómenos, la producción de preguntas y respuestas propias de cada ciencia, en síntesis la ciencia es cultura, toda enseñanza debe resaltar esta premisa, Toulmin¹⁷ afirma que el constructivismo se separa de la labor del intelectual positivista, rol que asumen muchos docentes, para éstos la labor del científico es develar lo que pasa en el mundo.

¹⁷ La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza. 1977. Toulmin, S.

El kit de química aplicado en los colegios, se sustenta en las metas que el gobierno nacional se ha propuesto a alcanzar en el área educativa, proceso en el que el Ministerio de Educación Nacional ha denominado a un conjunto de retos como la equidad social, o la calidad educativa con el nombre de “revolución educativa”, buscando que la mejora en la educación permita la igualdad de oportunidades laborales o académicas de los ciudadanos, un ambiente de paz donde se puedan conciliar las distintas posiciones y actores del conflicto que atraviesa Colombia que lleva más de 50 años sufriendo las consecuencias de la violencia, lo que se procura es lograr que las nuevas generaciones del siglo XXI puedan responder a las exigencias del nuevo siglo, incluyéndose en la sociedad del conocimiento. El gobierno ha ejecutado estrategias en aras de la mejora de la calidad y el incremento de la cobertura educativa, el kit estaría en relación con la primera.

Así que se afirma en el presente proyecto que la calidad debe estar vinculada con la adopción por parte de los docentes de nuevas estrategias pedagógicas que motiven e inviten a los alumnos a estar interesados y comprometidos con los contenidos que se estén enseñando. En el 2003 el Plan de Desarrollo que fue construido en conjunto con maestros, facultades y rectores de escuela propone una serie de criterios que buscan desarrollar y potenciar en niños y adolescentes las facultades que estos requieren en la sociedad actual, los estudiantes deberán desarrollar entonces habilidades científicas y actitudes que les faciliten resolver problemas y explorar fenómenos, siempre desde situaciones pedagógicas que les implique poner en práctica lo que han aprendido en la escuela.

En Colombia, la enseñanza de las ciencias tiene su sustento en la necesidad de desarrollar en los niños la capacidad de observar el mundo que le rodea y la

facultad de relacionar las observaciones para la comprensión de problemas de mayor profundidad. El problema aunque simple tiene consecuencias graves en las personas mayores que recuerdan la química con aborrecimiento y como una materia incomprensible en términos de vida diaria; también resulta evidente este miedo o poca preferencia hacia la química cuando la asignatura es optativa¹⁸; en los significados negativos que tiene la química para las personas esto no se ha compensado con la famosa afirmación de los químicos que reza “todo es química”.

El kit debe responder a los estándares postulados por el Ministerio de Educación Nacional en la enseñanza de ciencias; uno de ellos refiere al acercamiento del estudiante al conocimiento científico o natural, lo que quiere decir que esto le demanda:

- 1) Observar el entorno donde habita detalladamente.
- 2) Hacer preguntas que sean resultado de la observación cuidadosa de lo que rodea al estudiante, este tendrá que escoger una de ellas para buscar así posibles respuestas.
- 3) Postular respuestas provisionales para responder las preguntas elegidas.
- 4) Identificar las condiciones que influyen en los resultados de una experiencia.

El kit responde a estos criterios de la siguiente manera:

- 1) Se propone un fenómeno químico a partir de la observación de un material cotidiano por ejemplo el papel, esto se adecua al primer estándar.

¹⁸ Izquierdo M. Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. The Journal of the Argentin Chemical Society. 2004

- 2) El estudiante tendrá que preguntarse y reflexionar sobre la aplicación de la química en actividades sencillas y lúdicas.
- 3) El estudiante en la medida que hace el ejercicio va teniendo claro el papel de la química en la cotidianidad y reconoce la importancia de aprender esta ciencia.
- 4) El estudiante verá que se necesitan ciertas características del experimento para obtener el resultado esperado, a la vez que si se tiene algo distinto de la experiencia podrá detectar que hizo diferente para obtener un resultado dispar a lo señalado en la cartilla. (Véase Anexo F. Cartilla Manual de Experiencias Interactivas)

Hay un segundo grupo de estándares que remiten al manejo de estos conocimientos en el marco de las ciencias naturales:

- 1) Se designa como “entorno vivo” y consiste en instaurar relaciones entre lo que se aprende en clase, en este caso la química y utilizarlo para comprender la vida, los organismos, las relaciones entre ellos y como se transforman.
- 2) El “entorno físico” explicado como las competencias que adquiere el alumno para comprender el contexto donde se producen las cosas que ha aprendido, también le permite explicar los cambios en la materia física.
- 3) Es un tópico o estándar relacionado con entender la utilidad de la ciencia exacta en la mejora de la vida de las personas y de las sociedades, así como ser consciente de los peligros que pueden provocar los avances tecnológicos.

En el kit se busca enlazar estos tres estándares a partir de la construcción de actividades que permitan la comprensión de fenómenos propios de la vida, a la vez que entender la estructura orgánica de los seres vivos, es por ello que muchas de las dinámicas tienen la intención de aplicar a entes inanimados leyes de la química que le permitan al estudiante ver que ésta estudia la vida y que la materia

en sí misma la posee, esto también a su vez abarca el estándar de entorno físico (véase el Anexo F. Cartilla Manual de Experiencias Interactivas) ya que con los materiales necesarios para realizar la actividad se está recreando un fenómeno químico; el tercer estándar se evidencia en el rol que asume el estudiante como un pequeño científico, en donde el mismo ve la responsabilidad que tiene el científico en la sociedad, a su vez que posee cierto poder ya que puede afectar la vida de personas del entorno.

El tercer grupo de estándares se conocen como el desarrollo de compromisos personales y sociales de las personas, esto se refiere más a las reglas de convivencia implícitas en el ejercicio pedagógico y explicadas abiertamente por el docente a cargo de la actividad, se pueden mencionar entre varias: escuchar atentamente a los compañeros, respetar sus opiniones y compararlas para llegar a un consenso, aceptar la resistencia de los compañeros ante una propuesta o idea, valorar y reconocer el conocimiento de las personas del entorno; cumplir la función que se tiene cuando se trabaja en grupo; respetar y cuidar el medio ambiente; así el kit no solo vendría a reforzar conocimientos significativos para el estudiante, sino que daría herramientas de convivencia y de organización social.

La autora Susana González de Galindo en 2006 ofrece una mirada crítica a estos estándares acusándolos de limitarse solo al nivel cognitivo, alejándose de aspectos socioeconómicos, o las condiciones individuales del alumno¹⁹, por ello el kit pretende que cada uno de los estudiantes realice el ejercicio desde sus propios conocimientos y en su ritmo particular; esto tendrá que ser aclarado a los profesores que se sientan interesados por el kit, a la vez que se recomienda dejar de lado la cuantificación del desempeño al momento de resaltar los logros o

¹⁹ Revista electrónica de investigación en educación en ciencias. González de Galindo, Susana Estela Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Argentina. 2006

dificultades del alumno cuando va a realizar la actividad; la propuesta del Ministerio de Educación Nacional deberá entonces analizarse desde:

- a) La pregunta directriz.
- b) La acogida que tenga en las instituciones.
- c) Los resultados obtenidos en el proceso.

La propuesta del Ministerio de Educación Nacional establece que por mandato constitucional garantiza a todas las personas una educación de calidad que le da a todos la oportunidad de interactuar socialmente en igualdad de condiciones, a la vez que tener la oportunidad si así se quiere de aprender toda la vida; así la ley 115 de 1994 sugiere en coherencia con el mandato de la constitución definir áreas fundamentales y obligatorias, dar la posibilidad de agregar asignaturas optativas acorde a las características de la comunidad; dar libertad institucional para la aplicación y elaboración del plan educativo institucional; la pregunta entonces que se hace el Ministerio de Educación Nacional es: ¿Qué saberes y competencias deben desarrollar los estudiantes como resultado de su paso por los diferentes grados y ciclos escolares?²⁰.

La construcción de los estándares se hizo tomando en cuenta los conceptos, las competencias y los logros, los conceptos es lo que un estudiante, según el grado que curse, debe saber, las competencias lo que debe saber hacer, mientras los logros indican el nivel que un estudiante debe alcanzar en un área específica del saber; estos estándares se acomodan a los contenidos de cada una de las asignaturas. González de Galindo explica a diferencia del texto del Ministerio de Educación Nacional que estos estándares se dividen en lo que se quiere

²⁰ ¿...Cómo entender las pruebas SABER y qué sigue? Ministerio de Educación Nacional. 2003

demandar en cada una de las etapas del ciclo educativo; por ejemplo en la básica primaria se denomina nivel exploratorio, mientras en secundaria se denomina nivel diferencial, el siguiente párrafo describirá brevemente los estándares en el área de química.

La pregunta de la que parte la enseñanza de química en primaria es ¿cómo son las cosas que nos rodean?, mientras en secundaria lo que se plantea es el cambio y conservación de los materiales cuando se relacionan; esto sucede porque en la infancia lo que se hace es explorar el entorno, posteriormente se adquieren actitudes de querer atribuirle una explicación a aquello que se observa, por muy escueta o simple que esta sea; posteriormente (en los últimos años de colegio o en la universidad), se adquieren las habilidades de formalización y abstracción, el Ministerio entonces propone dos niveles que ya han sido mencionados en el párrafo anterior: el exploratorio, el diferencial; y es así como se dividen los niveles que se deben alcanzar y también se incluyen los procesos científicos que los estudiantes deben manejar que son: la elaboración de explicaciones, la experimentación y la transmisión de las ideas científicas.

Lo principal de la cartilla (véase Anexo F. Cartilla Manual de Experiencias Interactivas) y que corresponde con los estándares, es pasar a lo cotidiano los conceptos que se enseñan en clase, motivando al niño a realizar experimentos en su casa ya que se propone material asequible y económico, para así poder trasladar a otras experiencias los experimentos ofrecidos por el docente; es así que el Ministerio de Educación Nacional afirma que deben tener un conjunto de competencias para así poder pasar de grado. Las competencias que se buscaron potenciar son:

Las cognitivas relacionadas con la aplicación del conocimiento adquirido en otros contextos, por ejemplo las actividades relacionadas con el manejo de materiales, facilita al estudiante a comprender fenómenos químicos y verlos en sus distintas manifestaciones, no solo en la actividad de clase.

Otras competencias son las procedimentales, que se fomentan en el kit (véase Anexo F. Cartilla Manual de Experiencias Interactivas) ofreciendo una serie de pasos a seguir para lograr el resultado deseado, esto demanda en el estudiante la capacidad de organizar, ordenar y seleccionar la información significativa para solucionar el problema; las otras dos competencias señaladas en el texto de Giraldo (2006) aunque son relevantes, no son trabajadas directamente sino que dependen de la actitud del docente que aplique el kit, estas son las competencias socializadoras y las valorativas, esta última se desarrolla a través de la mezcla entre el arte y la ciencia propuesta que se expondrá más adelante.

El acto educativo en la línea de lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional, debe iniciar de un eje generador, como el que posibilitó este proyecto ¿Cómo generar espacios lúdicos en los colegios para la enseñanza de la química? Otra pregunta generadora podría ser ¿Qué alternativas metodológicas se pueden proponer en la enseñanza de la química en secundaria? A continuación se realizará un breve análisis de la propuesta del Ministerio de Educación Nacional se caracterizará el kit como estrategia metodológica.

Por lo tanto, los estándares parecen tener la intención de hacer homogénea la población estudiantil en vez de crear condiciones en las cuales los estudiantes se puedan diferenciar y adquirir habilidades por si mismos; otro punto que parece chocar con la implementación de metodologías lúdicas es la evaluación estándar.

Así, si se asigna una actividad con un componente propositivo debe ir seguido a una evaluación convencional, lo que proyecta una contradicción entre el objetivo deseado y la evaluación posterior, denominando a esta contradicción como “tensiones”: una es la formación del individuo que termina siendo una formación de masas, mientras en lo relativo al saber se da cabida a un saber pedagógico, pero confluye en una escuela que se centra en la formación de la disciplina.

También existen conflictos entre lo económico y la atención individual; a veces se exige un número de estudiantes por salón a la vez que se sugiere una atención personalizada por parte del profesor a las necesidades del estudiante, esto se presenta como un dilema para el profesor ya que se le impone un criterio económico a la vez que debe responder a las carencias del alumno.

5. METODOLOGÍA

La investigación es cuantitativa de tipo descriptivo ya que el objetivo del trabajo es medir los resultados de la aplicación de la metodología constructivista en los colegios Hernando Vélez Marulanda, en el Santa Juana de Lesstonac, el Instituto Tecnológico de Dosquebradas y el colegio Saint Andrews, donde se hizo una evaluación previa a la aplicación de la metodología constructivista, la cual es la implementación de un kit que es un conjunto de actividades para entender la química de manera sencilla y cotidiana.

El trabajo se realiza en etapas:

Primera etapa: Se realiza una presentación de lo que es el kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química para cada grado; mostrando de manera general los temas que se evalúan en el Kit y su importancia como nueva estrategia metodológica para el aprendizaje de la Química.

Segunda Etapa: Es la evaluación previa de los conceptos mediante un test tipo ICFES con respuestas de selección múltiple, con el fin de cuantificar el rendimiento académico del estudiante durante su proceso escolar.

Tercera Etapa: Es la aplicación del Kit interactivo de Química con buen arte y arte con buena Química en los grados sextos, séptimos y octavos de las cuatro instituciones educativas ya mencionadas.

Cuarta Etapa: Es la evaluación final de los conceptos aprendidos después de la aplicación del kit; mediante un test tipo ICFES con respuestas de selección múltiple, con el fin de medir cuantitativamente la incidencia del kit en el aprendizaje de los estudiantes.

Quinta Etapa: Presentación y discusión de los resultados en cada grado.

5.1 Muestras

Se seleccionaron cuatro colegios de la región haciendo uso del muestreo por conglomerados, es decir, eligiendo unidades poblacionales numerosas que se toman como unidades de muestreo. En este caso se tienen dos instituciones educativas públicas: Santa Juana de Lestonnac ubicada en el barrio La Pradera Dosquebradas y Hernando Vélez Marulanda ubicada en el barrio Alfonso López y dos instituciones privadas: Saint Andrews ubicada vía cerritos e Instituto Tecnológico de Dosquebradas en el barrio Santa Isabel.

Colegios y número de estudiantes evaluados

- Grado sexto
 - Hernando Vélez Marulanda: 22 estudiantes
 - Santa Juana de Lesstonac: 38 estudiantes
 - Instituto Tecnológico Dosquebradas: 19 estudiantes
 - Saint Andrews: 13 estudiantes

- Grado séptimo
 - Hernando Vélez Marulanda: 25 estudiantes
 - Santa Juana de Lesstonac: 39 estudiantes
 - Instituto Tecnológico Dosquebradas: 18 estudiantes
 - Saint Andrews: 14 estudiantes

- Grado octavo
 - Hernando Vélez Marulanda: 28 estudiantes
 - Santa Juana de Lesstonac: 40 estudiantes

Instituto Tecnológico Dosquebradas: 20 estudiantes

Saint Andrews: 15 estudiantes

Para un total de 291 estudiantes.

5.2 Método de análisis

Se seleccionaron los temas pertinentes a cada grado teniendo en cuenta el currículo escolar de los docentes de sexto, séptimo y octavo de cada colegio, con lo cual se procedió a seleccionar las prácticas para cada uno de éstos. En cada grado se hace una presentación del proyecto, una evaluación previa, la aplicación del kit y una evaluación final.

5.3 Temas para cada grado

Según el plan de estudio de cada grado y cada colegio, se asigna un tema y de acuerdo a esto se procede a seleccionar las practicas del kit que se van a realizar.

5.3.1 Temas grado sexto

Hernando Vélez Marulanda

- Métodos de separación
- Materia
- Cambio de estado

Santa Juana de Lesstonac

- Métodos de separación
- Materia
- Cambios de estado

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- Separación de mezclas
- Materia
- Cambios de estado

Saint Andrews

- Materia
- Cambios de estado
- Separación de mezclas

5.3.2 Temas grado séptimo

Hernando Vélez Marulanda

- Mezclas
- Métodos de separación
- Tensión superficial
- Materia

Santa Juana de Lesstonac

- Mezclas
- Métodos de separación

- Tensión superficial
- Materia

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- Mezclas
- Métodos de separación
- Tensión superficial
- Tabla periódica
- Cambios de estado
- Materia

Saint Andrews

- Métodos de separación
- Tensión superficial
- Tabla periódica
- pH
- Átomo
- Materia

5.3.3 Temas grado octavo

Hernando Vélez Marulanda

- Reacciones químicas
- Cambio de estado
- Redox
- Materia

Santa Juana de Lesstonac

- Mezclas
- Reacciones químicas
- Redox
- Materia

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- Reacciones químicas
- Cambios de estado
- Redox
- Tabla periódica
- pH
- Materia

Saint Andrews

- Reacciones químicas
- Redox
- Cambios de estado
- Tabla periódica
- Materia

5.4 Prácticas para cada grado

5.4.1 Prácticas grado sexto

Hernando Vélez Marulanda

- Pinturas de verdulería
- A la caza del almidón
- Es un gas
- Las bombas
- Leche que se convierte en plástico
- Súper moko

Santa Juana de Lesstonac

- Leche que se convierte en plástico
- Pinturas de verdulería
- A la caza del almidón
- Las bombas
- Súper moko

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- A la caza del almidón
- Las bombas
- Es un gas
- Vamos a hacer pintura
- Súper moko

Saint Andrews

- A la caza del almidón
- Es un gas
- Las bombas
- El divorcio
- Súper moko

5.4.2 Prácticas grado séptimo

Hernando Vélez Marulanda

- Vamos a hacer pintura
- Estrellas de cristal
- Mariposas coloridas
- Collage de papel periódico
- Ponle pecas a la cara
- Súper moko

Santa Juana de Lesstonac

- Vamos a hacer pintura
- Estrellas de cristal
- Mariposas coloridas
- Collage de papel periódico
- Ponle pecas a la cara
- Súper moko

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- Estrellas de cristal
- Collage de papel periódico
- Las bombas
- Es un gas
- Ponle pecas a la cara
- Tabla periódica
- Súper moko

Saint Andrews

- Átomo y juegos con plastilina
- Tabla periódica
- Acidez y basicidad
- Ponle pecas a la cara
- Las bombas
- Estrellas de cristal
- Súper moko

5.4.3 Prácticas grado octavo

Hernando Vélez Marulanda

- Volcán en erupción
- La caja reveladora
- Es un gas
- Dióxido de carbono al ataque
- Las bombas
- Súper moko

Santa Juana de Lesstonac

- Volcán en erupción
- La caja reveladora
- Collage de papel periódico
- Manzanas oscuras
- Súper moko

Instituto Tecnológico Dosquebradas

- Volcán en erupción

- Las bombas
- Es un gas
- Dióxido de carbono al ataque
- Revelando con limón
- Tabla periódica
- pH
- Súper moko

Saint Andrews

- Volcán en erupción
- La caja reveladora
- Revelando con limón
- Es un gas
- Las bombas
- Dióxido de carbono al ataque
- Tabla periódica
- pH
- Súper moko

5.5 Presentación del kit a los estudiantes

Se hace una presentación general del kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química en cada uno de los grados a evaluar, señalando la importancia de la química en la vida cotidiana. En cada grado se hace la relación de las practicas que se van a implementar de acuerdo a los temas vistos en clase durante el año escolar y según lo relacionado en los numerales 5.3 y 5.4.

5.5.1 Evaluación previa

La evaluación de los conceptos previos a la aplicación del kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química son cuantificados mediante evaluación escrita con preguntas tipo ICFES y respuestas de selección múltiple, se realizan los test correspondientes a cada grado, sexto, séptimo y octavo de las instituciones públicas y privadas de Dosquebradas y Pereira. (Ver Anexo A. Test evaluativos grado sexto, Anexo B. Test evaluativos grado séptimo y Anexo C. Test evaluativos grado octavo)

5.5.2 Aplicación del kit a los estudiantes

Como se describe en los numerales 5.3 y 5.4, para cada grado se seleccionaron las prácticas del Kit que hacen referencia a los temas vistos en sexto, séptimo y octavo de cada una de las instituciones educativas, (Ver Anexo E. Fotos)

5.5.3 Evaluación final

Aplicado el kit interactivo de Química con buen arte y arte con buena Química en cada grado, se procede a realizar una evaluación final escrita, tipo ICFES con respuestas de selección múltiple, y de ésta manera hacer el análisis comparativo entre las instituciones educativas oficiales y privadas que fueron impactadas por la implementación de la nueva estrategia metodológica.

5.6 Resultados y discusión de la investigación

5.6.1 Análisis de los resultados – Colegio Hernando Vélez Marulanda

Tabla 1. Resultados Colegio Hernando Vélez Marulanda

Grado	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test final a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test final a la aplicación del kit
Sexto	50%	50%	41%	59%
Séptimo	48%	52%	76%	24%
Octavo	24%	76%	76%	24%

Después de la aplicación del kit interactivo en el colegio Hernando Vélez Marulanda, es necesario evidenciar el resultado que se pudo obtener en cuanto al aprendizaje significativo que se adopta con el kit de química con buen arte y arte con buena química. Es evidente que las posibilidades de aprender química con el kit tiene resultados positivos, aunque no tanto para el grado sexto donde no se arrojaron los resultados esperados con la aplicación del kit. Cuando se realiza la evaluación previa, la insuficiencia en cada grado es relevante; de cada grado de 15 a 20 estudiantes se les dificulta entender significativamente los temas propuestos, mientras que en la evaluación final de 15 a 40 estudiantes de grado séptimo y octavo entienden de manera dinámica los temas planteados en el kit interactivo.

5.6.2 Análisis de los resultados - Colegio Santa Juana Lestonnac

Tabla 2. Resultados Colegio Santa Juana de Lestonnac

Grado	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test final a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test final a la aplicación del kit
Sexto	42%	58%	95%	5%
Séptimo	95%	5%	100%	0
Octavo	66%	34%	80%	20%

En este colegio se ve como la enseñanza de la química desde un enfoque constructivista mediante las diversas actividades incluidas en el kit logra mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en educación básica secundaria en el área de química, principalmente en los grados sexto y octavo donde se notó una mejoría después de realizar las actividades lúdicas, e implementar la metodología constructivista. En séptimo se logró un resultado del 100% en el postest mostrando la eficacia de la metodología y del kit para ese 5% de estudiantes que perdieron el pretest.

5.6.3 Análisis de resultados - Colegio Saint Andrews

Tabla 3. Resultados Colegio Saint Andrews

Grado	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test final a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test final a la aplicación del kit
Sexto	85%	15%	100%	0
Séptimo	93%	7%	100%	0
Octavo	100%	0	93%	7%

En esta institución los grados sextos, séptimo y octavo entienden la química desde una amplia apreciación, por lo que en los resultados se evidenció una buena comprensión de la materia como tal, tanto en la evaluación inicial como en la final. Lo que interesa aclarar es que con la aplicación del Kit interactivo se comprende de manera más práctica y más sencilla todo lo que tiene que ver con esta ciencia; así que cuando se presentó la evaluación final los resultados mejoraron para aquellos estudiantes que lograron entender la química a través de la dinámica interactiva que proporciona el kit “Química con buen arte y arte con buena química”. Caso contrario a lo ocurrido en el grado octavo donde solo el 93% de los estudiantes lograron los resultados esperados.

5.6.4 Análisis de resultados- Colegio Instituto Tecnológico Dosquebradas.

Tabla 4. Resultados Colegio Instituto Tecnológico Dosquebradas

Grado	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test previo a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que ganaron el test final a la aplicación del kit	Porcentaje de estudiantes que perdieron el test final a la aplicación del kit
Sexto	84%	16%	95%	5%
Séptimo	72%	28%	100%	0
Octavo	55%	45%	100%	0

En la institución educativa podemos apreciar notablemente que los estudiantes mostraron un mejoramiento después de la aplicación del kit lo que puede ser indicativo de que son completamente receptivos al aprendizaje mediante las prácticas del kit, las cuales complementan de manera significativa el aprendizaje teórico.

5.6.5 Resultados por grupos ARTEQUIM

Tabla 5. Resultados grados sexto

GRADOS SEXTO							
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST INICIAL	SAINT ANDREWS	SEXTO	11	2	13	85	15
	ITD	SEXTO	16	3	19	84	16
	SANTA JUANA	SEXTO	16	22	38	42	58
	HERNANDO VELEZ	SEXTO	11	11	22	50	50
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST FINAL	SAINT ANDREWS	SEXTO	13	0	13	100	0
	ITD	SEXTO	18	1	19	95	5
	SANTA JUANA	SEXTO	36	2	38	95	5
	HERNANDO VELEZ	SEXTO	9	13	22	41	59

Tabla 6. Resultados test inicial grado sexto

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	85	15
ITD	84	16
SANTA JUANA	42	58
HERNANDO VELEZ	50	50

Gráfico 1. Test inicial grados sexto

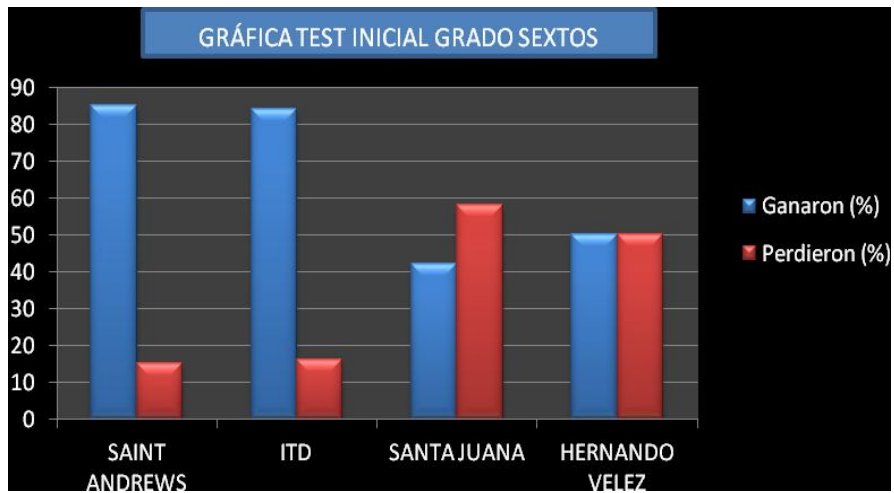


Tabla 7. Resultados test final grado sexto

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	100	0
ITD	95	5
SANTA JUANA	95	5
HERNANDO VELEZ	41	59

Gráfico 2. Test final grados sexto

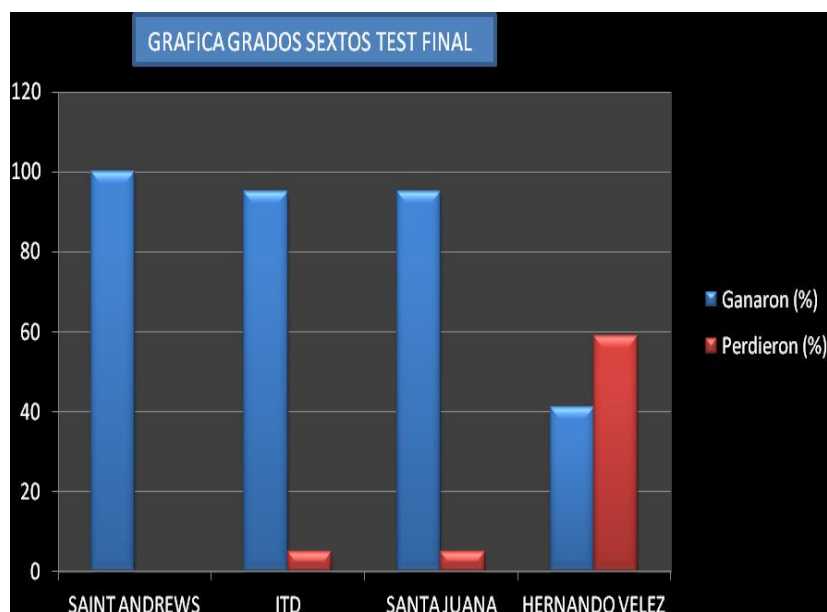


Tabla 8. Resultados grados séptimo

GRADOS SÉPTIMO							
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST INICIAL	SAINTE ANDREWS	SÉPTIMO	13	1	14	93	7
	ITD	SÉPTIMO	13	5	18	72	28
	SANTA JUANA	SÉPTIMO	38	2	40	95	5
	HERNANDO VELEZ	SÉPTIMO	12	13	25	48	52
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST FINAL	SAINTE ANDREWS	SÉPTIMO	14	0	14	100	0
	ITD	SÉPTIMO	18	0	18	100	0
	SANTA JUANA	SÉPTIMO	40	0	40	100	0
	HERNANDO VELEZ	SÉPTIMO	19	6	25	76	24

Tabla 9. Resultados test inicial grados séptimo

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	93	7
ITD	72	28
SANTA JUANA	95	5
HERNANDO VELEZ	48	52

Gráfico 3. Test inicial grados séptimo

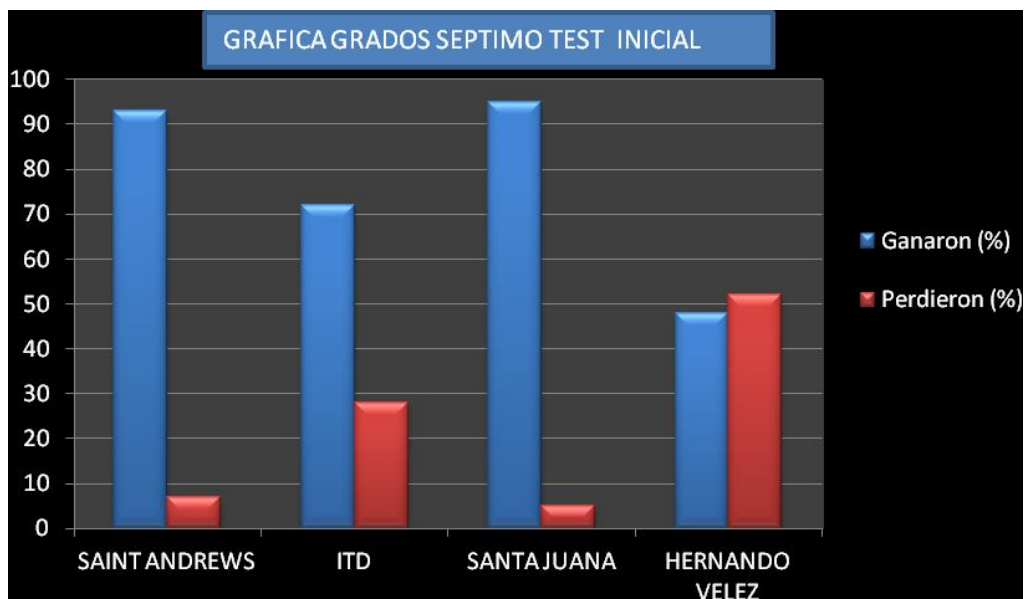


Tabla 10. Resultados test final grados séptimo

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	100	0
ITD	100	0

SANTA JUANA	100	0
HERNANDO VELEZ	76	24

Tabla 10. (continuación)

Gráfico 4. Test final grados séptimo

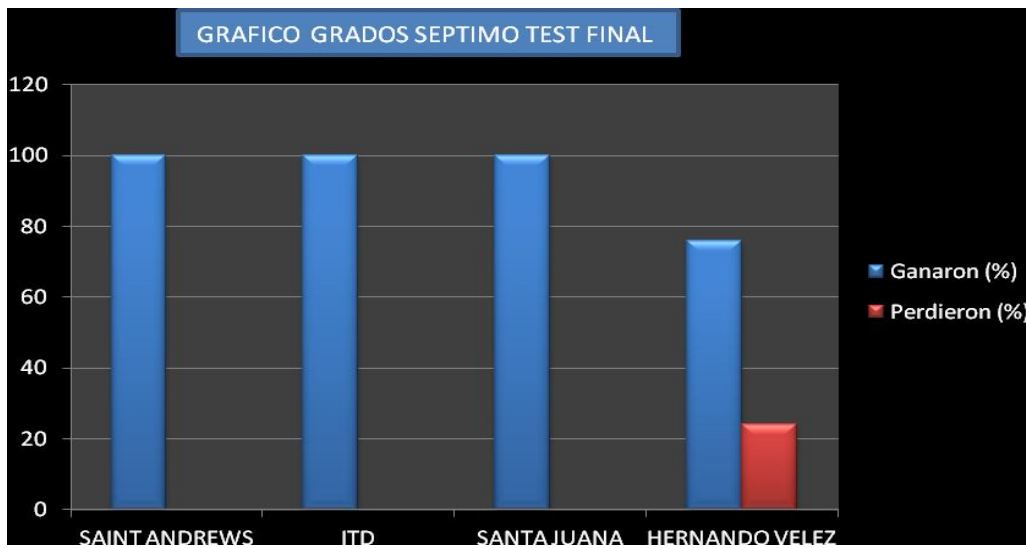


Tabla 11. Resultados grados octavo

GRADOS OCTAVO							
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST INICIAL	SAINT ANDREWS	OCTAVO	15	0	15	100	0
	ITD	OCTAVO	11	9	20	55	45
	SANTA JUANA	OCTAVO	27	14	41	66	34
	HERNANDO VELEZ	OCTAVO	7	22	29	24	76
	COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
TEST FINAL	SAINT ANDREWS	OCTAVO	14	1	15	93	7
	ITD	OCTAVO	20	0	20	100	0
	SANTA JUANA	OCTAVO	33	8	41	80	20
	HERNANDO VELEZ	OCTAVO	22	7	29	76	24

Tabla 12. Resultados test inicial grados octavo

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	100	0
ITD	55	45
SANTA JUANA	66	34
HERNANDO VELEZ	24	76

Gráfico 5. Test inicial grados octavo

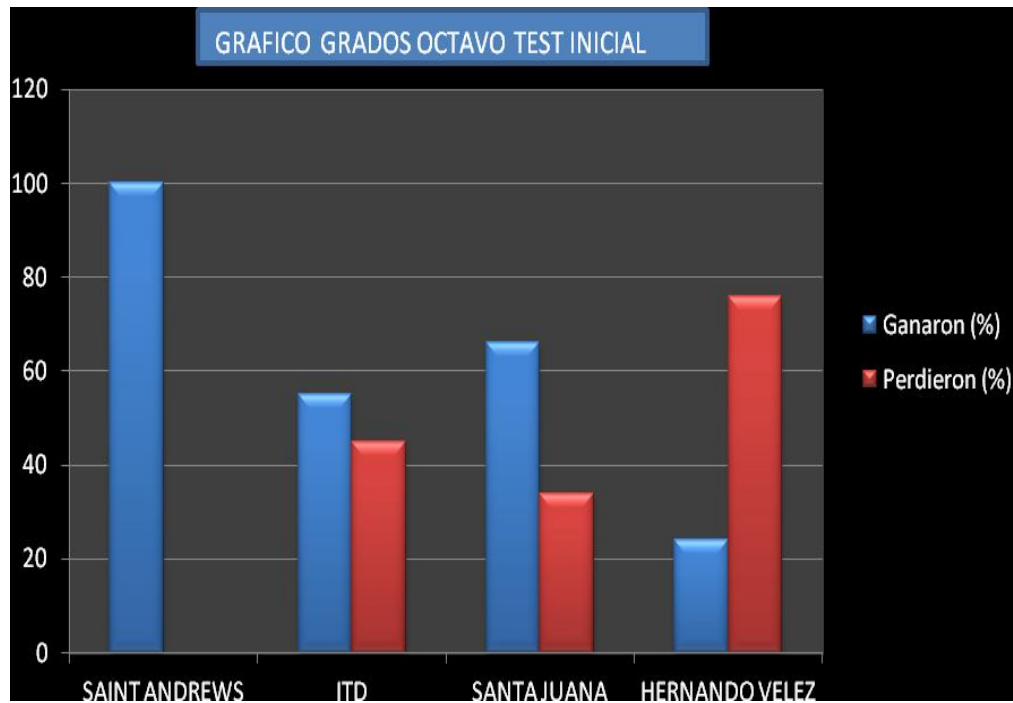


Tabla 13. Resultados test final grados octavo

COLEGIO	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	93	7
ITD	100	0
SANTA JUANA	80	20
HERNANDO VELEZ	76	24

Gráfico 6. Test final grados octavo

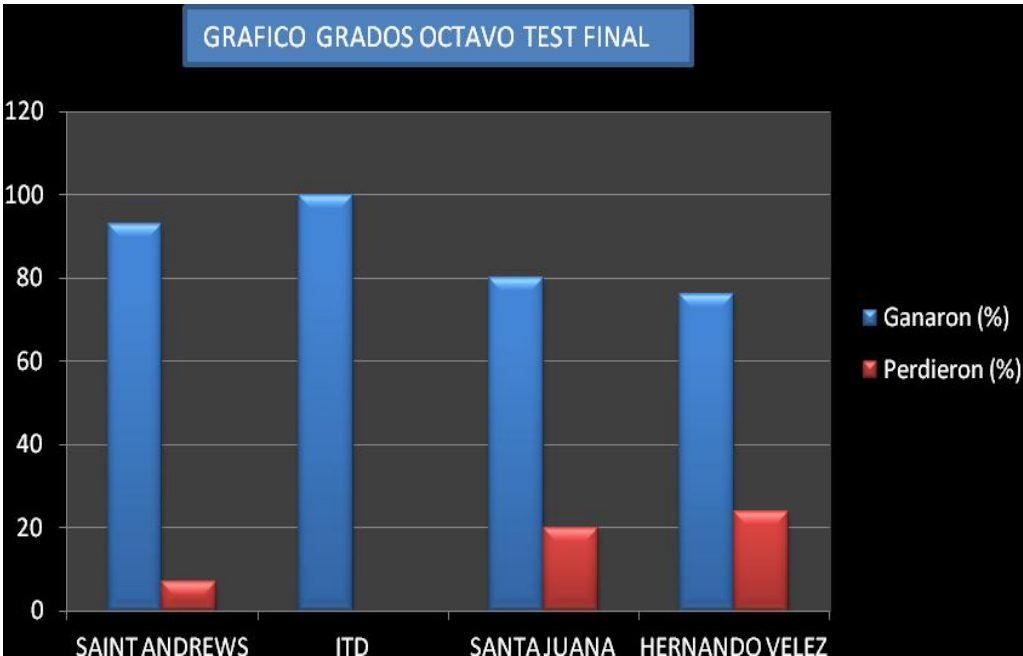


Tabla 14. Tabla general test inicial (todos los grados)

COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	SEXTO	11	2	13	85	15
SAINT ANDREWS	SEPTIMO	13	1	14	93	7
SAINT ANDREWS	OCTAVO	15	0	15	100	0
ITD	SEXTO	16	3	19	84	16
ITD	SEPTIMO	13	5	18	72	28
ITD	OCTAVO	11	9	20	55	45
SANTA JUANA	SEXTO	16	22	38	42	58
SANTA JUANA	SEPTIMO	38	2	40	95	5
SANTA JUANA	OCTAVO	27	14	41	66	34
HERNANDO VELEZ	SEXTO	11	11	22	50	50
HERNANDO VELEZ	SEPTIMO	12	13	25	48	52
HERNANDO VELEZ	OCTAVO	7	22	29	24	76

Gráfico 7. Gráfica general test inicial (todos los grados)

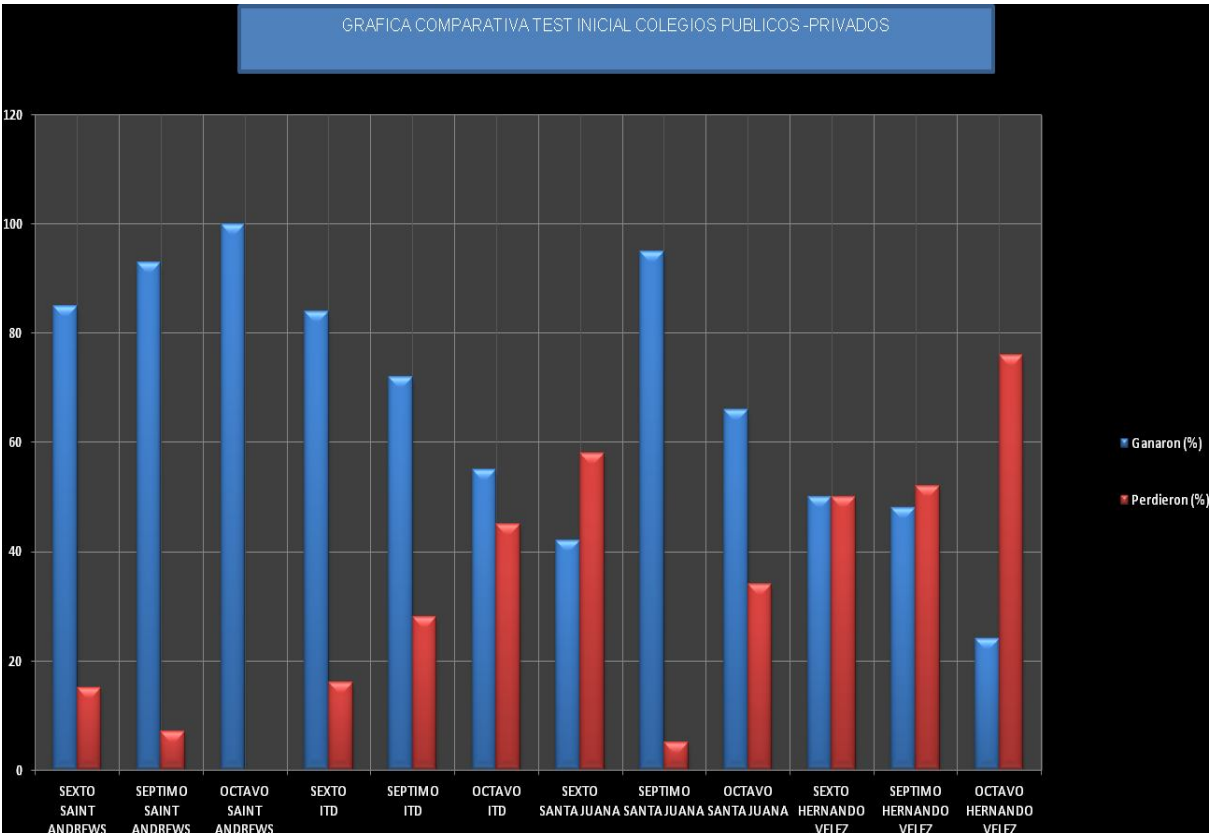
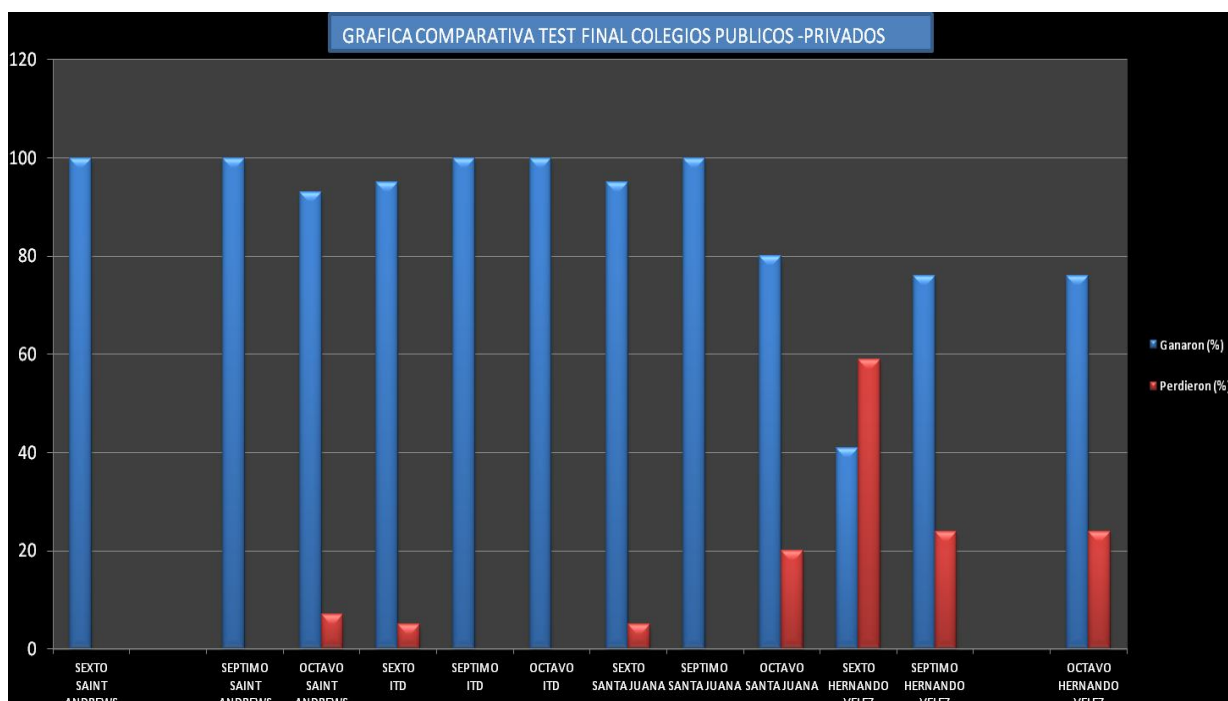


Tabla 15. Tabla general test final (todos los grados)

COLEGIO	GRUPO	GANARON	PERDIERON	No. ALUMNOS	GANARON (%)	PERDIERON (%)
SAINT ANDREWS	SEXTO	13	0	13	100	0
SAINT ANDREWS	SEPTIMO	14	0	14	100	0
SAINT ANDREWS	OCTAVO	14	1	15	93	7
ITD	SEXTO	18	1	19	95	5
ITD	SEPTIMO	18	0	18	100	0
ITD	OCTAVO	20	0	20	100	0
SANTA JUANA	SEXTO	36	2	38	95	5
SANTA JUANA	SEPTIMO	40	0	40	100	0
SANTA JUANA	OCTAVO	33	8	41	80	20
HERNANDO VELEZ	SEXTO	9	13	22	41	59
HERNANDO VELEZ	SEPTIMO	19	6	25	76	24
HERNANDO VELEZ	OCTAVO	22	7	29	76	24

Gráfico 8. Gráfica general test final (todos los grados)



Colegio Hernando Vélez Marulanda

En el colegio Hernando Vélez Marulanda los resultados del postest son considerablemente inferiores a los del pretest; en el grado sexto un 50% perdió el pretest mientras un 41% aprobó el test posterior, en el grado séptimo un 48% perdió la primera evaluación mientras un 76% ha ganado la segunda, como se ve la diferencia es de un 24%, la aplicación de la metodología y del kit es eficiente en los estudiantes que aprueban; por ultimo en el grado octavo un 76% perdió el pretest y el mismo 76% ganó el postest. Con estos tres grados se destaca lo eficaz de la metodología según los resultados; cabe mencionar que las barras permiten afirmar que los resultados del postest fueron más positivos, en cuanto que la metodología del colegio al momento de enseñar ciencias exactas se

concentraba exclusivamente en el docente, más que en la experiencia del estudiante y en el aprendizaje a través de la práctica, esta estadística como las posteriores evidencian la eficacia de la metodología constructivista en la enseñanza de ciencias exactas.

Colegio Santa Juana Lestonnac

En el colegio Santa Juana de Lestonnac se alcanzaron resultados similares a los otros colegios, al principio tanto los grados sexto, séptimo como octavo perdieron el pretest en cantidades considerables, se lograron resultados como en el caso de séptimo donde un 100% ganó el postest después de implementado el kit; en el test final los temas que más éxito tuvieron fueron el conocimiento básico que se tiene sobre la química, los cambios de estado de la materia, en séptimo también se alcanzaron logros en el conocimiento básico de la materia, siendo esto una prueba de que una educación experiencial constructivista puede dar buenos resultados en cuanto al aprendizaje conceptual de los estudiantes invitándolos a realizar actividades prácticas, como falencias se debe anotar que algunos temas presentaron más complejidad que otros, tales como las mezclas en el grado séptimo.

Mediante la evaluación a los estudiantes del Colegio Santa Juana de Lestonnac, hubo grandes resultados, debido a que el grado sexto en el pretest tuvo resultado exageradamente bajo (de 1 a 4), lo que quiere decir que estos estudiantes no estaban capacitados de buena manera para desarrollar el contenido de los temas, sin embargo con la aplicación del Kit interactivo “Química con buen arte y arte con buena química” que está referenciado en el Post test se obtuvieron resultados eficientes; en la medida en que el 100% del grupo entendió los temas y así mismo

lo hizo saber mediante las respuestas del post test, del mismo modo los grados séptimo y octavo también tuvieron resultados significativos pues de cada 15 estudiantes que no comprendían los temas todos lograron hacer la dinámica con el kit de manera que entendieron y aprendieron del Kit interactivo “Química con buen arte y arte con buena química”.

En cuanto a los grados sextos el 42% de los estudiantes ganaron el pretest y posteriormente el 95% ganó el postest, mostrando que el rendimiento académico está en estrecha relación con el tipo de metodología. En séptimo se pasó del 95% a un 100% dándole el éxito total y mostrando que el uso de la metodología constructivista también muestra resultados en los rendimientos individuales, un buen ejemplo de esto fue lo que pasó en el grado octavo donde hubo un incremento del 66% a un 80% en los resultados finales.

5.6.6 Resultados por temas ARTEQUIM

Se implementaron las prácticas descritas en la metodología para cada grado y cada colegio del “Kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química”; relacionando cada tema con las prácticas se define lo siguiente:

I. Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac

Tabla 16. Temas ARTEQUIM grado sexto Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac

PRÁCTICA	TEMA
1. Leche que se convierte en plástico	Cambios de estados
2. Pinturas de verdulería	Método de separación
3. A la calza del almidón	Materia
4. La de las bombas	Estado de la materia
5. Súper moko	Conservación de la materia

La práctica realizada en el grado sexto de la institución educativa Santa Juana Lestonnac se creó con base en los temas planteados en la tabla número 16. Es posible identificar de acuerdo a los resultados arrojados, que en los temas estado de la materia y cambios de estado de la materia en el post test este grado tuvo deficiencias, sin embargo con la aplicación del Kit interactivo para aprender química en el pos test los alumnos fueron capaz de interpretar y aprender temas como los cambios de estados. De igual manera cada tema fue comprendido de manera más significativa con la aplicación del postest.

Tabla 17. Temas ARTEQUIM grado séptimo Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac

PRÁCTICA	TEMA
1. Sal-agua, arena-agua, aceite-agua	Mezclas
2. Vamos a hacer pintura	Mezclas
3. Estrellas de cristal	Método de separación
4. Mariposas coloridas	Mezcla
5. Collage de papel periódico	Mezcla
6. Ponle pecas a la cara	Tensión superficial
7. Súper moko	Conservación de la materia

De acuerdo a lo visto en la tabla 17, los temas que se manejaron en el grado séptimo fueron 4: Mezclas, Método de separación, Tensión superficial y conservación de la materia que se evaluaron en la práctica y se pudo evidenciar la facilidad en la solución del post test, que arrojó resultados positivos en estos temas. Es preciso señalar que el mejoramiento en el aprendizaje de la química, específicamente en los temas señalados se manifiesta por la facilidad de interacción con la teoría y la práctica que facilita el Kit interactivo con buen arte y arte con buena química.

Tabla 18. Temas ARTEQUIM grado octavo Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac

PRÁCTICA	TEMA
1. Sal-agua, arena-agua, aceite-agua	Mezclas
2. Volcán en erupción	Reacciones químicas
3. La caja reveladora	Reacciones químicas
4. Collage de papel periódico	Mezcla
5. Manzanas oscuras	Reacciones químicas
6. Súper moko	Conservación de la materia

En el grado octavo se resalta la motivación por parte de los estudiantes a la hora de enfrentarse a la solución de preguntas relacionadas con los distintos temas. Mediante la aplicación del kit de química con buen arte y arte con buena química se pudo apreciar que en los temas: Reacciones químicas, conservación de la materia y mezclas se obtuvo un resultado significativo en la medida que los estudiantes demostraron mejor desempeño en el postest que el presentado en el test previo.

II. Colegio Saint Andrews

Tabla 19. Temas ARTEQUIM grado sexto Colegio Saint Andrews

PRÁCTICA	TEMA
1. A la caza del almidón	Materia
2. Es un gas	Estado de la materia
3. Las bombas	Estado de la materia
4. Separación de mezclas	Separación de mezclas
5. El divorcio	Separación de mezcla
6. Súper moko	Conservación de la materia

En el colegio Saint Andrews en el grado sexto se encontró que todos los alumnos se interesan por aprender más a través de la utilización del kit interactivo, puesto que en este se encuentra más sencilla y más práctica la información y contenido científico de los temas propuestos, así que tanto en la práctica como en el tema los temas más comprendidos mediante el kit fueron: materia, estado de la materia y el súper moko, así mismo se entiende que en el pretest (sin kit) los estudiantes tienen errores de comprensión y manejo práctico del tema, mientras que con el post test cada tema se hace más práctico y sustancial porque se demuestra en el kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química.

Tabla 20. Temas ARTEQUIM grado séptimo Colegio Saint Andrews

PRÁCTICA	TEMA
1.Átomo y juegos plastilina	Átomo
2.Juego tabla periódica	Tabla periódica
3.Acidez y basicidad con fenolftaleína	pH
4.Ponle pecas a la cara	Tensión superficial
5.Las bombas	Estado de la materia
6.Estrellas de cristal	Método de separación
7.Súper moko	Estado de la materia

En el grado séptimo los temas más comprendidos por parte de los alumnos fueron: Átomo, tabla periódica y estados de la materia. La comprensión y la buena práctica se hicieron posibles debido a la aplicación del postest que incluye el Kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química, pues en el test

previo no hay una comprensión efectiva de todos los temas es decir, el nivel de comprensión es bajo ya que los temas tienen demasiado contenido y no se hacen sencillos y comprensibles mediante la interacción, mientras que con la aplicación del kit interactivo los alumnos ven y hacen más prácticos los temas.

Tabla 21. Temas ARTEQUIM grado octavo Colegio Saint Andrews

PRÁCTICA	TEMA
1. Volcán en erupción	Reacciones químicas
2. La caja reveladora	Reacciones químicas
3. Revelar con Limón)	Reacciones químicas
4. Es un gas	Cambio de estado
5. Las bombas	Estado de la materia
6. Dióxido de carbono al ataque	Reacciones químicas

En el grado octavo se trabajaron los temas de reacciones químicas, cambios de estado y estado de la materia; los resultados que se lograron con la aplicación del kit consisten en que se mejoró el rendimiento en las evaluaciones de quienes perdieron el pretest; también se agrega a esto que en este grado se concentró en reforzar el tema de reacciones químicas por medio de tres experiencias con el kit; se notó que concentrarse solo en un tema mediante experimentos no es lo que asegura mejores resultados al momento de la evaluación ya que a pesar de ser el tema reacciones químicas el más trabajado en el aula no fue el que mejoró el rendimiento en los estudiantes: esto quiere decir que la calidad y la claridad al momento de proponer un ejercicio en el aula tiene más importancia que la cantidad de actividades que se trabajen sobre esa temática.

III. Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda

Tabla 22. Temas ARTEQUIM grado sexto Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda

PRÁCTICA	TEMA
1. Pinturas de verdulería	Método de separación
2. A la caza del almidón	Materia
3. Es un gas	Cambio de estado
4. Las bombas	Estado de la materia
5. Súper moko	Conservación de la materia
6. Leche que se convierte en plástico	Estado de la materia

En los grados sextos de la Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda se trabajaron los siguientes temas: método de separación, materia, cambio de estado, estado de la materia, conservación de la materia. Se trabajó en grados sextos con ejercicios lúdicos, mas adaptados a niños de 11 a 12 años, como por ejemplo el ejercicio denominado súper moko el cual permite relacionar el juego con el concepto de conservación de materia, a la vez que vincula una actividad conceptual con la travesura de los niños propias de esta edad, algunos ejercicios no fueron entendidos fácilmente como el de pinturas de verdulería.

Por último debe anotarse que se logró en el grado octavo resultados que superan el 60% con notas que están entre el 6 y el 10.

Tabla 23. Temas ARTEQUIM grado séptimo Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda

PRÁCTICA	TEMA
1. Sal-agua, arena-agua, aceite-agua	Mezclas
2. Vamos a hacer pintura	Mezclas
3. Estrellas de cristal	Método de separación
4. Mariposas coloridas	Mezclas
5. Collage de papel periódico	Mezclas
6. Ponle pecas a la cara	Tensión superficial
7. Súper moko	Conservación de la materia

En el grado séptimo aunque los resultados generales del postest fueron igual de positivos, hubo problemas con la enseñanza de los temas mezclas y conservación de la materia, donde no se lograron los resultados esperados en cuanto a comprensión; es bueno resaltar que todos los ejercicios tienen un referente real, por ejemplo la tensión superficial con ponerle pecas a una cara se hace muy divertido y sencillo de entender para los niños.

Tabla 24. Temas ARTEQUIM grado octavo Institución Educativa Hernando Vélez Marulanda

PRÁCTICA	TEMA
1. Volcán en erupción	Reacciones químicas
2. La caja reveladora	Reacciones químicas
3. Es un gas	Cambio de estado
4. Dióxido de carbono al ataque	Reacciones químicas
5. Las bombas	Estado de la materia
6. Súper moko	Estado de la materia

El kit interactivo de química con buen arte y arte con buena química facilita el aprendizaje de los temas vistos en cada grado, el kit contiene practicas lúdicas que hacen referencia a los temas vistos en el aula de clase; es necesario saber que la aplicación de kit interactivo sirve como soporte para que los alumnos de cada grado entiendan de manera efectiva y práctica cada tema, en este caso los estudiantes del grado octavo obtuvieron mejores resultados en la aplicación del postest, el cual contiene el kit interactivo de Química con buen arte y arte con buena química, donde fue preciso evidenciar que en la práctica de temas como cambio de estado, reacciones químicas y estado de la materia se tuvo presente la didáctica del postes, el cual es el que tiene el kit interactivo.

IV. Instituto Tecnológico de Dosquebradas

Tabla 25. Temas ARTEQUIM grado sexto Instituto Tecnológico de Dosquebradas

PRÁCTICA	TEMA
1.A la caza del almidón	Materia

PRÁCTICA	TEMA
2.Las bombas	Estado de la materia
3.Es un gas	Cambio de estado
4.Demostración de separación de mezclas	Separación de Mezclas
5.Vamos a hacer pintura,	Mezclas
6.Súper moko	Conservación de la materia

Tabla 25. (Continuación)

En el grado sexto del Instituto Tecnológico de Dosquebradas se evidencia con el pretest la dificultad para aprender y hacer la práctica de temas relacionados con la química, así como determinar factores importantes para la elaboración y desarrollo de temas como mezclas y los cambios de estado, sin embargo cuando todos se enfrentan al post test después de aplicado el kit interactivo, el manejo de materiales y el contenido del tema se muestra más sencillo con definiciones claras y de manera más didáctica y práctica, así que en temas como materia y conservación de la materia se logra una mayor comprensión.

Los alumnos mostraron motivación y entusiasmo cuando empezaron a entender el contenido y los temas del postest que se muestran en el kit interactivo de Química con buen arte y arte con buena química a la hora de realizar ejercicios teóricos y prácticos.

Tabla 26. Temas ARTEQUIM grado séptimo Instituto Tecnológico de Dosquebradas

PRÁCTICA	TEMA
1. Estrellas de cristal	Método de separación
2. Collage de papel periódico	Mezcla
3. Las bombas	Estado de la materia
4. Es un gas)	Cambio de estado
5. Ponle pecas a la cara	Tensión superficial
6. Tabla periódica	Tabla periódica
7. Súper moko	Conservación de la materia

Todos los grados séptimos de los tres colegios presentados demuestran particularidades en cuanto a la práctica debido a que hay competencias en los temas presentados, la competencia se da puesto que en el postest existen unas pautas rigurosas que contienen la explicación gráfica y teórica de temas complejos, la diferencia es que en con la manipulación del kit interactivo se demuestra que los estudiantes pueden entender cada uno de ellos y así mismo llevarlos a la práctica para una mejor comprensión en cuanto teoría y práctica, por lo que en este grado todos los estudiantes en el pretest obtuvieron un nivel medio en las exigencias teóricas y prácticas, mientras que con la manipulación de post test se demostró que cada uno de ellos tiene competencias y habilidades una vez comprenden cada tema mediante la explicación de puntos que tienen un contenido extenso pero que se pueden entender y trabajar de manera sencilla.

Tabla 27. Temas ARTEQUIM grado octavo Instituto Tecnológico de Dosquebradas

PRÁCTICA	TEMA
1. Volcán en erupción	Reacciones químicas
2. Las bombas	Estado de la materia)
3. Es un gas	Cambio de estado
4. Dióxido de carbono al ataque	Reacciones químicas
5. Revelando el limón	Reacciones químicas
6. Tabla periódica	Tabla periódica

Reacciones químicas, cambio de estado y tabla periódica fueron los temas en los cuales se pudo notar una diferencia considerable (Ver tabla de temas), puesto que con la aplicación del kit interactivo (Postest) la forma en la que entienden es más sencilla para desarrollar ejercicios y así mismo para llevar a la práctica cada uno de los temas propuestos. Los estudiantes del grado octavo de este colegio pudieron evidenciar que el postest es necesario para implementar el kit, puesto que permite determinar cuáles son las metodologías más eficaces para transmitir los conceptos de química.

5.6.7 Análisis del test inicial

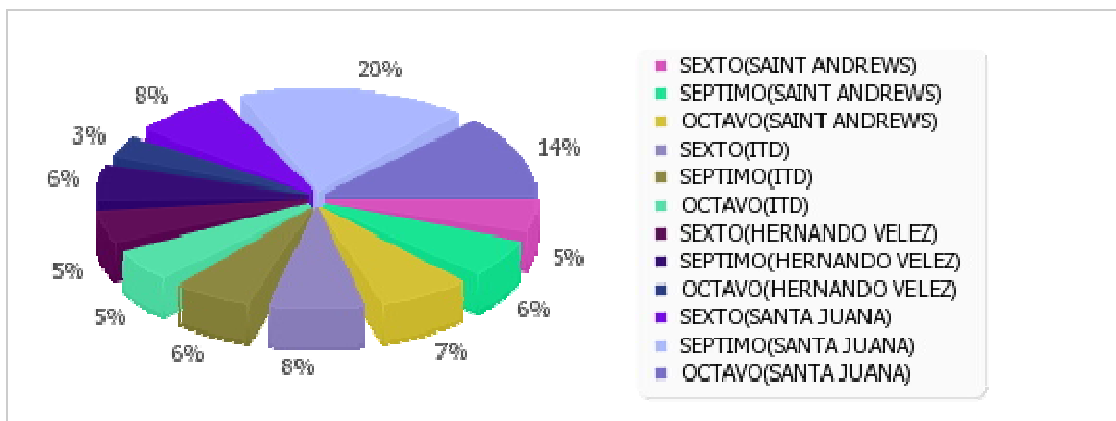
Tabla 28. Resultados del éxito por grupos en el test inicial

Colegio	Grupo	Ganaron	Perdieron	No Alumnos	Ganaron(%)	Perdieron(%)
SAINT ANDREWS	SEXTO	11	2	13	85	15
SAINT ANDREWS	SEPTIMO	13	1	14	93	7
SAINT ANDREWS	OCTAVO	15	0	15	100	0
ITD	SEXTO	16	3	19	84	16

Colegio	Grupo	Ganaron	Perdieron	No Alumnos	Ganaron(%)	Perdieron(%)
ITD	SEPTIMO	13	5	18	72	28
ITD	OCTAVO	11	9	20	55	45
HERNANDO VELEZ	SEXTO	11	11	22	50	50
HERNANDO VELEZ	SEPTIMO	12	13	25	48	52
HERNANDO VELEZ	OCTAVO	7	22	29	24	76
SANTA JUANA	SEXTO	16	22	38	42	58
SANTA JUANA	SEPTIMO	38	2	40	95	5
SANTA JUANA	OCTAVO	27	14	41	66	34
Totales		190	104	294	65	35

Tabla 28. (Continuación)

Gráfico 9. Distribución de estudiantes por grado y colegio en test inicial



Es evidente que existe una diferencia en la presentación del pretest y del postest, por lo tanto el pretest muestra resultados bajos en cuanto a la calificación y los niveles de comprensión y buena utilización de todos los elementos para realizar ejercicios de carácter prácticos. En la calificación de cada tema del pretest se dieron resultados bajos, debido a que para todos los alumnos de cada colegio y los respectivos grados donde fue preciso evidenciar el proceso y la práctica, no

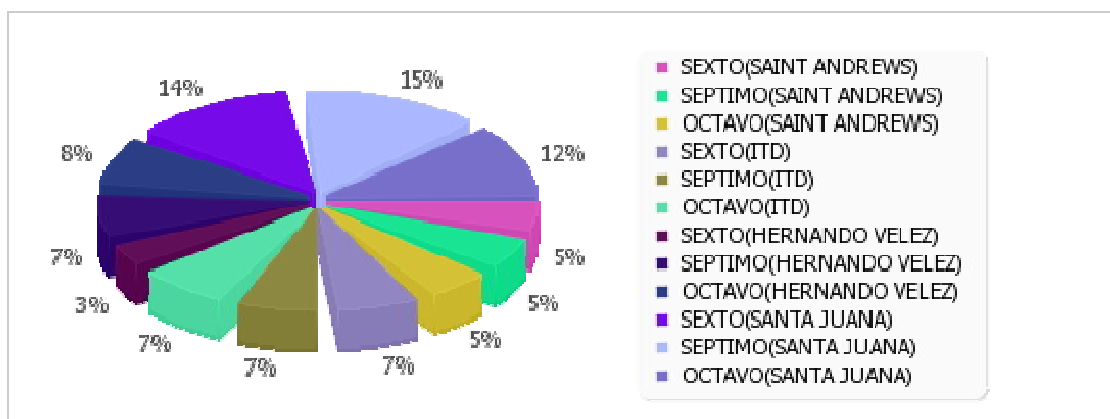
poseían material didáctico, interactivo y sencillo para explicar temas que se hacían complejos en el pretest.

5.6.8 Análisis del test final

Tabla 29. Resultados del éxito por grupos en el test final

Colegio	Grupo	Ganaron	Perdieron	No Alumnos	Ganaron(%)	Perdieron(%)
SAINT ANDREWS	SEXTO	13	0	13	100	0
SAINT ANDREWS	SEPTIMO	14	0	14	100	0
SAINT ANDREWS	OCTAVO	14	1	15	93	7
ITD	SEXTO	18	1	19	95	5
ITD	SEPTIMO	18	0	18	100	0
ITD	OCTAVO	20	0	20	100	0
HERNANDO VELEZ	SEXTO	9	13	22	41	59
HERNANDO VELEZ	SEPTIMO	19	6	25	76	24
HERNANDO VELEZ	OCTAVO	22	7	29	76	24
SANTA JUANA	SEXTO	36	2	38	95	5
SANTA JUANA	SEPTIMO	40	0	40	100	0
SANTA JUANA	OCTAVO	33	8	41	80	20
Totales		256	38	294	87	13

Gráfico 10. Distribución de estudiantes por grado y colegio en test final



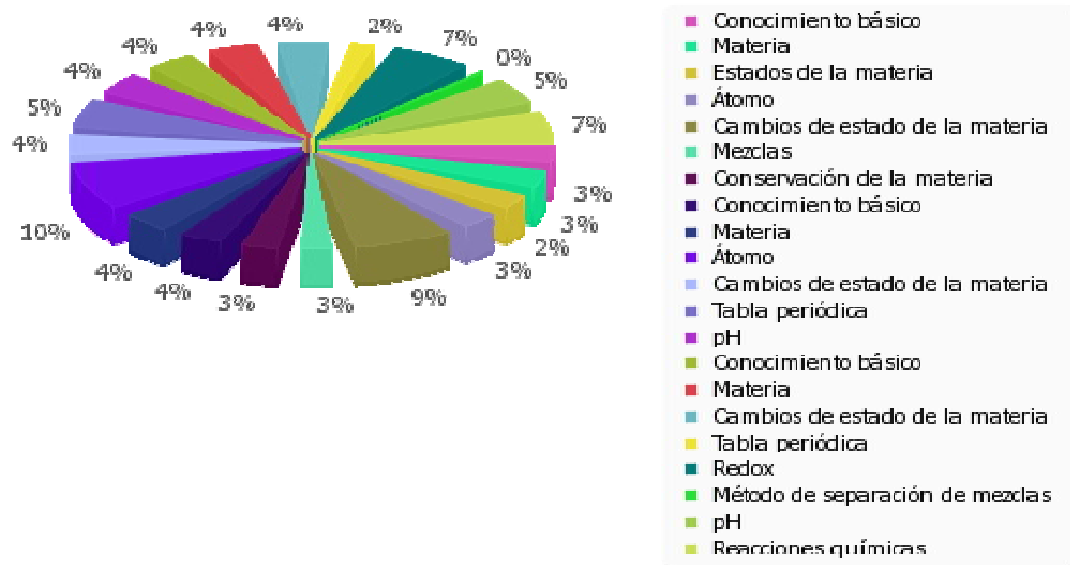
Los resultados del test final muestran mejoría en el rendimiento de los estudiantes comparado con lo obtenido en el pretest; a excepción del grado sexto del colegio Hernando Vélez donde los resultados arrojados después de la aplicación del kit no fueron los esperados. Aunque éste es el único grado donde el número de estudiantes que perdieron es mayor a los que ganaron se puede atribuir a condiciones contextuales que influyen en el rendimiento de los estudiantes afectando los resultados de éste.

También debe destacarse que en el colegio Saint Andrews solo perdió una persona de los tres salones en los cuales se aplicó el kit; en el Instituto Tecnológico de Dosquebradas pasó lo mismo, sólo una persona perdió el postest; en el colegio Hernando Vélez Marulanda los resultados fueron menos positivos ya que 26 personas perdieron el postest, una hipótesis que se propone para explicar las razones por las cuales se dio tal resultado, es que la pedagogía tradicional a la que estaban expuestos estaba ya tan consolidada que les dio dificultad de aprender de otro modo, también habría que entrar a considerar aspectos de orden cognitivo, personal y motivacional.

Por último, el colegio Santa Juana también mostró resultados positivos ya que solo 10 personas perdieron el postest; en conclusión la aplicación del postest redujo claramente el porcentaje de personas que perdieron la primera evaluación, mostró comprensión de los conceptos y su correspondiente aplicación a la experiencia. De manera general, un 87% de la población estudiada (256 estudiantes) aprobaron con éxito la actividad evaluativa después de la correspondiente aplicación del kit; si se aplica regularmente este tipo de actividades se puede llegar a alcanzar un porcentaje mayor.

5.6.9 Promedio de notas actividad evaluativa test final

Gráfico 11. Promedio de notas actividad evaluativa test final



La tabla indica las notas de los estudiantes en las distintas temáticas que se evaluaron en el pretest y el postest; aunque muchos de los porcentajes son bajos en algunos de los tópicos a evaluar, hay que tener en cuenta que los porcentajes de temas como conocimiento básico, materia, o reacciones químicas tuvieron mejor rendimiento.

6. CONCLUSIONES

- El Kit de experiencias interactivas de Química con buen arte y arte con buena Química como herramienta metodológica facilitó el aprendizaje de la Química en los grados sextos, séptimos y octavos de las instituciones educativas: Santa Juana de Lestonnac, Hernando Vélez Marulanda, Saint Andrews e Instituto Tecnológico de Dosquebradas como se demuestra en los resultados obtenidos en la evaluación final; la respuesta a la metodología implementada es eficiente y logra satisfacer los objetivos del aprendizaje, el kit es una herramienta educativa importante ya que permite relacionar los conocimientos previos con aquellos contenidos que se presentan como nuevos.
- Los niños a través de la experiencia pueden comprender nuevos conceptos, siempre y cuando haya un referente real con que se relacione lo aprendido; también se pudo evidenciar cambios cognitivos en el modo de pensar la química.
- El docente de química debe formular proyectos didácticos para afianzar los aprendizajes teóricos de los estudiantes. La evaluación de los estudiantes permitió integrar el componente conceptual a través del juego experimental, en este caso específico, con la aplicación del kit cuya perspectiva metodológica es acorde con procesos de enseñanza-aprendizaje de tipo constructivista.
- Se alcanzó el objetivo general de implementar un kit que conjugara el arte con el juego para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, se ha evidenciado en su aplicación que los estándares y competencias no están apoyadas por estrategias metodológicas adecuadas que las potencien; aunque la intención puede parecer loable, los profesores han mostrado su desacuerdo con esta premisa que muestra una contradicción

entre lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional y las metodologías implementadas por los docentes ya que se piensa que esto provoca una rutinización en el pensamiento de los estudiantes y provoca que el estudiante simule en vez de que proponga.

7. RECOMENDACIONES

- ✓ Anexar a los planes curriculares prácticas pedagógicas que involucren la metodología constructivista y permitan a los alumnos evidenciar los conceptos teóricos de la química de una manera didáctica y divertida.

- ✓ El docente debe procurar acompañar el proceso educativo como orientador o guía y no ser el “todo” dentro del aula de clase; permitiendo a los estudiantes la opción de la investigación, exploración e indagación del tema propuesto.

- ✓ En cada área académica los estudiantes deben relacionar lo aprendido con los acontecimientos de la vida cotidiana que incluyen las relaciones entre la técnica, la sociedad y la diversidad de las culturas.

- ✓ Las áreas fundamentales y obligatorias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional están regidas por estándares, los cuales limitan el papel del docente a solo cumplir con los logros e indicadores de logros exigidos, impidiendo la libertad y creatividad en su proceso educativo. Se hace necesario la inclusión de nuevas estrategias de enseñanza en el modelo pedagógico actual.

- ✓ La Universidad Tecnológica de Pereira debe pensar en la capacitación de docentes del área de las ciencias naturales donde se implementen prácticas didácticas y creativas que permitan el mejoramiento de las estrategias de enseñanza en el aula de clases.

8. BIBLIOGRAFÍA

ANGULO G, C. y TORO, J. R. La Universidad “Académicamente abierta” para la actual sociedad del conocimiento. Congreso de Educación Superior, Desarrollo Global y Respuesta Nacional. Bogotá. Universidad de los Andes. 2001.

BARRANTES, M. y BLANCO, L. J. Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. 2005.

CAAMAÑO Y QUINTANILLA (Ed.). Investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. Barcelona. 2007.

CHOMSKY, N. *Ideas and ideals*. Neil Smith. *Second Edition*.

CHOMSKY, N. and PIAGET, J. *Language and Learning: The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky. Language in a Psychological Setting*, Tokyo: Sophia University, 1987.

DE LA CUEVA, V. GASPERIN, R. RUIZ, M. BERISTAÍN, L. MORALES, S. RAMÍREZ, H. El modelo educativo constructivista ABC2: Aprendizaje basado en la construcción del conocimiento. Universidad de Veracruz. Veracruz. 2006.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Monterrey. 2005

ERDURAN, S. y SCERR, I E. *The Nature of Chemical Knowledge and Chemical Education, Chemical Education: Towards Research-Based Practice*. 2002.

FOUREZ, G. LECOMPTE, V. GROOTAERS, D. MATHY, P. TILMAN, F. Alfabetización científica y tecnológica. Ediciones Colihue. Buenos Aires. 1997

GONZÁLEZ DE GALINDO, S. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Argentina. 2006.

HENAO, B. STIPCICH, M. MOREIRA, A. Sustancia en el devenir de la química: Dime cómo te buscan y te diré qué eres. Ciencia y educación. Volumen 15. Número 3. Universidad Estatal de Sao Paulo. Sao Paulo. Págs. 497 -514. 2009.

IZQUIERDO, M. Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentin Chemical Society*. 2004

MARÍN, N., SOLANO, I. y JIMÉNEZ GÓMEZ, E. Tirando del hilo de la madeja constructivista. Enseñanza de las ciencias. 1999

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ¿...Cómo entender las pruebas SABER y qué sigue? 2003.

PASMANIK. D. y CERÓN. R. Las prácticas pedagógicas en el aula como punto de partida para el análisis del proceso de enseñanza – aprendizaje: un estudio de caso en la asignatura de química. *Estudios pedagógicos*. Vol. 21. Número 2. Universidad Austral de Chile. Valdivia. pp. 71-87. 2005.


RUIZ, M. DE LA CUEVA, V. DE GASPERIN, A. RAMÍREZ, H. MORALES, S. GIL, D. *Learning Pyramid. Educational Center, University of Twente*. 1999 citado en Contribución de la historia y de la filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*. pp. 197-212. 1993.

SOLBES J. y VILCHES A. El modelo constructivista y las relaciones Ciencia/Técnica/Sociedad (C/T/S). Seminario permanente de física y química. Valencia, España. 1992.

TOULMIN, S. La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza. El modelo educativo constructivista ABC2: Aprendizaje basado en la construcción del conocimiento. G.W.H. WEENK. 1977.

YAGER, R.E. y PENICK J.E.1983. *Analysis of the current problems with school science in the USA, European Journal of Science Education* 5, pp. 463- 469. Citado por Solbes. Vilches. 1992.

ANEXO A. TEST EVALUATIVO GRADO SEXTO



Test Evaluativo Grado sexto

1) «Qué es la química?»

- a) Es una rama de las Ciencias naturales que estudia a los seres vivos
- b) Es la ciencia que estudia la materia y la energía
- c) Es la ciencia q estudia el movimiento de los animales
- d) Es una ciencia especulativa que intenta explicar la naturaleza


2) «Qué es materia?»

- a) Es todo lo que ocupe un lugar en el espacio y posee masa
- b) Una clase q me dan en el colegio
- c) Es una ciencia q estudia la evolución de los organismos
- d) Es una propiedad de la genética


3) A nivel microscópico la materia se estructura de:

- a) Organismos y su medio ambiente
- b) Partículas llamadas átomos
- c) Partículas sólidas
- d) Partículas líquidas
- e) Partículas gaseosas


4) «Cuál de estas figuras representa un átomo?»




a)



b)




c)



d)

ARTEQUIM
www.artequim.org
Pereira-Risaralda




5) «Cuáles son los estados de la materia?»

- a) Frio, caliente, rojo
- b) Sólido, líquido, gaseoso
- c) Volumen, densidad, masa
- d) Electrones, protones, neutrones


6) Cuando la materia pasa del estado líquido al gaseoso a este proceso se le denomina:

- a) Fusión
- b) Sublimación inversa
- c) Evaporación
- d) Sublimación


7) Diga que estado representa cada dibujo:



a)



b)



c)

8) Cuando la materia pasa del estado líquido al sólido a este proceso se le denomina:

- a) Solidificación
- b) Fusión
- c) Sublimación
- d) Condensación

9) Para separar sal de agua que método aplicarías:


- a) Evaporación
- b) Centrifugación
- c) Condensación
- d) Decantación

10) la ley de la conservación de la materia establece que :

- a) Hay que conservar los recursos naturales
- b) En toda reacción química la masa se conserva, esto es, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.
- c) Los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación

ARTEQUIM
www.artequim.org
Pereira-Risaralda

ANEXO B. TEST EVALUATIVO GRADO SÉPTIMO



TEST EVALUATIVO GRADO OCTAVO




1) ¿Qué es la química?

- a) Es una rama de las Ciencias naturales que estudia a los seres vivos
- b) Es la ciencia que estudia la materia y la energía
- c) Es la ciencia que estudia el movimiento de los animales
- d) Es una ciencia especulativa que intenta explicar la naturaleza

2) ¿Qué es materia?

- a) Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y posee masa
- b) Una clase que me dan en el colegio
- c) Es una ciencia que estudia la evolución de los organismos
- d) Es una propiedad de la genética

3) Diga que estado representa cada dibujo:




4) Añade con una flecha la relación para cada cambio de estado

a) De líquido a sólido	1) Condensación
b) De sólido a líquido	2) Fusión
c) De gas a líquido	3) Evaporación
d) De líquido a gas	4) Sublimación
e) De sólido a gas	5) Sublimación inversa
f) De gas a sólido	6) Solidificación

5) La densidad es una relación de:

- a) La cantidad de energía necesaria para aumentar la superficie de un líquido por unidad de área.
- b) Masa y volumen
- c) Peso y presión
- d) Partículas contenidas en un sólido respecto a su área.
- e) Transformación de un estado a otro.



6) ¿Qué es una mezcla?

- a) Una sustancia formada la unión de dos o más elementos de la tabla periódica, en una razón fija.
- b) Una unión física de sustancias en la cual no ocurre una transformación química
- c) Una sustancia pura
- d) Una reacción química como la del $HCl + NaOH$.

7) ¿Cuáles son los tipos de mezclas que hay?

- a) Reacción química e isotopo
- b) Homogéneas y heterogéneas
- c) Estables e inestables
- d) todas las anteriores

8) La solubilidad se define como:

- a) La capacidad de todos los líquidos de disociarse
- b) La combinación de dos sustancias heterogéneas entre si
- c) Una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra.
- d) la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área.

9) Relacione el proceso de separación que se aplicaría a cada una de las siguientes mezclas:

a) Aceite y agua	1) Decantación
b) Etanol y agua	2) Condensación
c) Aceite y agua	3) Filtración

10) ¿Qué es una reacción Química?


- a) Es una sustancia formada por la unión de dos o más elementos de la tabla periódica sin ningún cambio en las propiedades de sus reactivos
- b) Son mezclas que tienen una apariencia uniforme, de composición completa y no se diferencian sus componentes o sustancias
- c) Es todo proceso químico en el cual una o más sustancias (llamadas reactivos), por efecto de un factor energético, se transforman en otras sustancias llamadas productos.
- d) Es cuando un material cambia de su estado sólido a líquido

11) De la siguiente reacción $Na + Cl \rightarrow NaCl$, ¿cuáles son los reactivos?

- a) Na solamente
- b) Cl solamente
- c) Na y Cl
- d) $NaCl$

ARTEQUIMARTEQUIM

ANEXO C. TEST EVALUATIVOS GRADO OCTAVO



TEST EVALUATIVO GRADO OCTAVO




1) ¿Qué es la química?

- Es una rama de las Ciencias naturales que estudia a los seres vivos
- Es la ciencia que estudia la materia y la energía
- Es la ciencia que estudia el movimiento de los animales
- Es una ciencia especulativa que intenta explicar la naturaleza

2) ¿Qué es materia?

- Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y posee masa
- Una clase que me dan en el colegio
- Es una ciencia que estudia la evolución de los organismos
- Es una propiedad de la genética

3) Diga que estado representa cada dibujo:






4) Asigne con una flecha la relación para cada cambio de estado

a) De líquido a sólido	1) Condensación
b) De sólido a líquido	2) Fusión
c) De gas a líquido	3) Evaporación
d) De líquido a gas	4) Sublimación
e) De sólido a gas	5) Sublimación inversa
f) De gas a sólido	6) Solidificación

5) La densidad es una relación de:

- La cantidad de energía necesaria para aumentar la superficie de un líquido por unidad de área.
- Masa y volumen
- Peso y presión
- Partículas contenidas en un sólido respecto a su área.
- Transformación de un estado a otro.



6) Que es una mezcla?

- Una sustancia formada la unión de dos o más elementos de la tabla periódica, en una razón fija.
- Una unión física de sustancias en la cual no ocurre una transformación química
- Una sustancia pura
- Una reacción química como la del $HCl + NaOH$

7) Cuáles son los tipos de mezclas que hay?

- Reacción química e isotopo
- Homogéneas y heterogéneas
- Estables e inestables
- todas las anteriores

8) La solubilidad se define como:

- La capacidad de todos los líquidos de disociarse
- La combinación de dos sustancias heterogéneas entre sí
- Una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra.
- la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área.

9) Relacione el proceso de separación que se aplicaría a cada una de las siguientes mezclas:

a) Aserrín y agua	1) Decantación
b) Etanol y agua	2) Condensación
c) Aceite y agua	3) Filtración

10) Que es una reacción Química?

- Es una sustancia formada por la unión de dos o más elementos de la tabla periódica sin ningún cambio en las propiedades de sus reactivos
- Son mezclas que tienen una apariencia uniforme, de composición completa y no se diferencian sus componentes o sustancias
- Es todo proceso químico en el cual una o más sustancias (llamadas reactivos), por efecto de un factor energético, se transforman en otras sustancias llamadas productos.
- Es cuando un material cambia de su estado sólido a líquido

11) De la siguiente reacción $Na_2S_2O_8 \rightarrow Na_2SO_4$. Cuáles son los reactivos:

- Na solamente
- Cl solamente
- Na y Cl
- Na_2Cl

ARTEQUIM
www.artequim.org

ARTEQUIM
www.artequim.org

ANEXO D. FORMATO DE EVALUACIÓN DOCENTE



TEST EVALUATIVO PROFESORES

NOMBRE: _____
COLEGIO: _____ **GRADO** _____

1. Después de la aplicación "del proyecto:" implementación de una nueva estrategia metodológica "kit de experiencias interactivas y divertidas de química con buen arte y arte con buena química" en estudiantes de sexto a octavo grado. Ud. considera que:

- El estudiante se interesa por aprender los temas de forma más práctica y sencilla, es decir: haciendo.
- El kit no enseña nada
- El estudiante es apático cuando se utilizan metodologías diferentes a las vistas en el aula de clase.

2.Cuál de las prácticas aplicadas considera que le pareció mejor:

Grado sexto: _____

Grado séptimo: _____

Grado octavo: _____

3. Como profesor de ciencias naturales /Química, utilizaría como alternativa metodológica el KIT? SI NO

¿Por qué? _____

4. ¿Cómo evalúa la actitud de las personas encargadas de ejecutar el proyecto?

- MUY BUENO
- BUENO
- REGULAR
- MALO

OBSERVACIONES: _____

ARTEQUIM
www.artequim.org
Pereira-Risaralda

ANEXO E. FOTOS

En el aula de clase, mediante la aplicación del kit y sus respectivos ejercicios. Química en la Escuela.





