

Universidad Nacional de Concepción



Creada por Ley N° 3201/07

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas



Maestría en Didáctica de las Ciencias Mención: Matemática Física y Química

Programa de Apoyo a la Formación de Docentes Investigadores – PROCIENCIA



Artículo Científico

ESTUDIO DEL EFECTO DEL MÉTODO APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN ALUMNOS DE OCTAVO GRADO, CONCEPCIÓN.

STUDY OF THE EFFECT OF THE COLLABORATION IN THE LEARNING OF THE TEACHING LEARNING OF FACTORING OF ALGEBRAIC EXPRESIÓNS IN EIGHTH GRADE STUDENTS.

Autora: MSc.Graciela Ramírez Torales

Tutora: Dra. Salvadora Giménez Amarilla

Año: 2018

Resumen

Estudio del efecto del método Aprendizaje Colaborativo en la enseñanza-aprendizaje de Factorización de expresiones algebraicas, nace de una problemática, reflejada en la necesidad de mejorar aspectos conceptual, procedimental y metodológico al enseñar las matemáticas, específicamente en factorización de expresiones algebraicas. El objetivo general fue “Determinar los efectos de la aplicación del método Aprendizaje Colaborativo, en la enseñanza-aprendizaje de factorización de expresiones algebraicas en alumnos del octavo grado de Concepción”; para ello se utilizó enfoque mixto, diseño experimental de alcance explicativo; que permitió mejorar el aprendizaje en estudiantes del octavo grado del Colegio Centro Regional de Educación, Concepción. Se trabajó con 55 estudiantes, (grupo tratamiento) y 40 estudiantes(grupo control), de marzo a setiembre 2017. Durante el tratamiento, se transformó esfuerzo individual en logros grupales, mediante la colaboración. Se aplicó una misma prueba escrita para verificar nivel de logro en cada grupo. Inicialmente se desarrolló juegos didácticos, utilizando lenguaje cotidiano, esto despertó mayor interés y disposición para el estudio del tema mencionado, luego, se experimentó el “método aprendizaje colaborativo”, éste generó mejor acercamiento y una buena predisposición para resolver ejercicios propuestos, y así, se logró el mejoramiento de capacidades y competencias matemáticas, especialmente en el estudio de la factorización.

Palabras claves: Aprendizaje colaborativo, Factorización, Estrategias, Enseñanza-Aprendizaje.

ABSTRACT

The following research that was carried out with the implementation of an experience, using the qualitative-quantitative methodology, was born from the need to improve conceptual aspects, the procedure and the method in teaching mathematics, specifically in the factorization of polynomials . the general objective of this project is "To determine the effects of the application of the Collaborative Learning method, in the teaching-learning of the factorization of algebraic expressions of eighth grade students in Concepción"; For this purpose, the design and application of a specific strategy was applied, which improved the learning of students in eighth grade of the Colegio Centro Regional de Educación, Firstly the development of the guidelines was proposed,

with didactic games in which certain daily language was used, which aroused greater interest and disposition for the topics related to the factoring of polynomials; secondly, the design and experimentation of the "collaborative learning method" was carried out, which generated a better approach and a good predisposition to solve the proposed exercises, through fun, motivation, research and mutual help. The students' mathematical skills and competences were improved, especially in the study of factoring. During the application of the treatment the behavioral part was carried out, especially to transform the individual effort into a group achievement through collaboration.

Keywords: Collaborative learning, Factoring, Strategies, Teaching – Learning

Introducción

La educación actual tiene muchas dificultades, por tanto, es necesario encontrar caminos que favorezcan la calidad de la educación en nuestro país.

Según el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREAL), el Instituto de Desarrollo (ID), los Ministros de América Latina y el Caribe, invitan a dar prioridad a las competencias básicas del aprendizaje a fin de acceder a la cultura, a la información, a la tecnología y así seguir aprendiendo. Para eso es necesario crear o utilizar nuevas metodologías y nuevos medios de enseñanzas.

Los resultados de las últimas evaluaciones aplicadas a estudiantes de los 3°, 6° y 9° grados de la Educación Escolar Básica (2010) según el Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE), ha permitido demostrar que el desempeño de los mismos se concentra en los niveles más bajos, tal situación mueve a buscar alguna metodología que pueda ayudar a hacer frente a la problemática. Se pretende encontrar una manera de reducir el bajo rendimiento o la reprobación de la materia, donde suele ser considerado clave la dificultad para el aprendizaje de dicho tema, y que además tiene repercusiones en aprendizajes posteriores que abarca hasta la universidad, por lo que el estudio se considera relevante.

Se recurre a una investigación con enfoque mixto (utilización de aspectos cuantitativos y cualitativos), diseño cuasi-experimental considerando que no todas las variables que intervienen pudieron controlarse pero, fueron explicadas aquellas que aparecieron. El tratamiento se realizó de manera muy similar a cualquier otro, con una variable que se compara entre grupos diferentes, durante un período de tiempo. El alcance fue explicativo pues el interés del investigador era explicar si la aplicación del método AC proporciona o no cambio en el aprendizaje de los alumnos.

Para el efecto, el trabajo se organizó en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se aborda el tema, la problemática que proviene de varios factores como: las formas de enseñar las matemáticas y en especial la factorización, mitos que expresan que solo las personas brillantes pueden distinguir entre los distintos casos, poco tiempo dedicado al tema y problemas personales de los alumnos entre otros; además se presenta la institución donde se implementa la investigación.

En el capítulo II, se presentó el marco teórico conformado por los conceptos fundamentales y las teorías necesarias para sustentar el tema de la investigación teniendo en cuenta que el propósito es la formación integral del estudiante, que tenga un aprendizaje significativo; considerando los pilares fundamentales de la educación. Se ha elaborado la propuesta didáctica a llevarse a la práctica en la institución mencionada.

En el capítulo III se menciona la metodología, los recursos a ser utilizados, se plantea el enfoque, diseño, alcance. También se hace mención a la población y muestra, así como los instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación.

En el capítulo IV se presentan los resultados, discusión, y finalmente en el capítulo V se presentan las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía, los apéndices y los anexos.

Desarrollo

En este artículo se evidencia la aplicación del método “Aprendizaje Colaborativo” en el octavo grado de la Educación Escolar Básica del CRE Juan E. O’Leary de Concepción, donde se tuvo resultados muy alentadores en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, especialmente en la forma de aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, que según los encuentros

docentes y evaluaciones analizadas en círculos de aprendizaje, resulta muy difícil la enseñanza de dicho tema.

Cabe señalar que en toda actividad colaborativa son muy importantes las actitudes y las cualidades favorables del carácter y de la personalidad, pues el buen éxito de la acción colaborativa se apoya en las manifestaciones positivas que permiten alcanzar en la mejor forma posible los objetivos propuestos.

La investigación se apoyó en los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los saberes previos que poseen los estudiantes para iniciar el estudio del proceso de factorización de expresiones algebraicas.
2. Detectar las habilidades de trabajo en equipo que poseen los estudiantes para el aprendizaje colaborativo.
3. Determinar si los docentes del CREC poseen la experiencia necesaria para utilizar adecuadamente el método del aprendizaje colaborativo con los alumnos.
4. Señalar las estrategias didácticas utilizadas actualmente por los docentes del CREC para la enseñanza del proceso de factorización de expresiones algebraicas a sus alumnos del octavo grado.
5. Describir el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas del grupo de control cuando se aplica el método tradicional.
6. Describir el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas del grupo de tratamiento cuando se aplica el método del aprendizaje colaborativo.
7. Identificar diferencias entre los niveles de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas en el grupo de tratamiento y de control.

Para asegurar el éxito de la tarea se ha recurrido a bases teóricas de renombrados autores, algunos un poco antiguo considerando que “El aprendizaje colaborativo tiene su historia y ha surgido en el siglo XIX, año 1987¹; y otros autores más actuales, lo que ayudó a hacer una comparación para luego llegar al campo de la experimentación o aplicación del tratamiento.

¹ La idea del aprendizaje cooperativo o colaborativo se elabora a principios del siglo XIX en los EE.UU. cuando fue abierta una escuela lancasteriana en Nueva York. F. Parker, como responsable de la escuela pública en Massachussets, aplica el método cooperativo y difunde este procedimiento de aprendizaje de modo que sobresale dentro de la cultura escolar americana en los inicios del presente siglo (Johnson y Johnson, 1987).

JUSTIFICACIÓN O RELEVANCIA DEL ESTUDIO

El contexto regional y mundial globalizado, competitivo, creador de conocimientos en el que se está inmerso, exige en el hombre y en la mujer el desarrollo de habilidades cada vez más eficientes para afrontar los cambios que demanda la sociedad actual. En tal sentido, el país no se encuentra ajeno ante esta realidad, por ello, en el ámbito educativo, el Ministerio de Educación y Ciencia propone desarrollar en los estudiantes capacidades fundamentales y propias de cada área; así mismo rescatar los valores fundamentales que ayuden a fortalecer el vivir cotidiano.

Según resultados de la prueba diagnóstica año 2016, administrada a los alumnos del noveno grado del CRE Juan E O'Leary de Concepción, los mismos evidencian que el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas del año 2015 no fue favorable, pues menos del 50% resolvieron los ejercicios planteados respecto al tema mencionado, es decir la mayoría no demuestran habilidades para factorizar expresiones algebraicas, capacidad requerida en el octavo grado. Además los promedios de los últimos 5 años demuestran que los resultados globales de aprendizaje en matemática en el octavo grado son muy bajos, no alcanza el 3 que corresponde a la nota media².

Puede verse que el rendimiento promedio no es tan favorable considerando que no llega a la calificación tres, además si se analiza por cantidad de aprobados y reprobados la situación es menos alentadora, se observa mayor cantidad de aplazados que aprobados en la etapa ordinaria en los últimos cinco años. Considerando las condiciones que anteceden, se realizó la presente investigación en el Centro Regional de Educación Juan E. O'Leary de la Ciudad de Concepción, a fin de comprobar si la aplicación del método del aprendizaje colaborativo puede contribuir a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas en el octavo grado del Tercer Ciclo de la Educación Escolar Básica.

² Se presenta a continuación resultados de los promedios en matemática de estudiantes del octavo grado de los últimos 5 años en el CRE Juan E O'Leary: 2011 – 2015; 2,6; 2,6; 2,6; 2,9 y 2,7. Fuente: Planilla de calificaciones según obra en secretaría del nivel investigado. CREC. Tercer Ciclo 2011 – 2015.

De igual manera se hizo un análisis para conocer las perspectivas de los actores acerca de la pertinencia de la incorporación de dicha estrategia metodológica en la enseñanza de la factorización. Con este trabajo se incorporó una nueva estrategia metodológica de enseñanza – aprendizaje para determinar e identificar si su aplicación en el área de matemática en el octavo grado, y en especial, en la enseñanza de la factorización de expresiones algebraicas arroja resultados satisfactorios para la educación. El resultado será de utilidad a todos los docentes y estudiantes como herramienta que los guíe hacia un verdadero enriquecimiento intelectual, permitiéndoles enfrentar de un modo amplio y creativo los problemas con los que se encuentran habitualmente en su quehacer pedagógico y así ir disminuyendo de este modo los resultados bajos que años tras años se observa en el nivel y área mencionado.

La calidad de la enseñanza en clase depende, sin duda, de las características del centro y de su funcionamiento, pero depende más estrechamente de dos factores relacionados con la enseñanza: lo que se enseña (**tema de interés**) y cómo se enseña (**metodología**), es decir la conducta y las estrategias didácticas empleadas por el docente. La utilización de estrategias adecuadas para el aprendizaje de los alumnos puede favorecer significativamente sus progresos educativos, de ahí que una propuesta fundamental para la mejora en un centro educativo sería ayudar a los profesores que sean innovadores, flexibles, conozcan un abanico de posibilidades y seleccionen el enfoque más adecuado a los intereses y aptitudes de los alumnos. La metodología empleada, en especial el tipo de agrupamiento de los alumnos, la organización del tiempo para el aprendizaje y las posibilidades que los alumnos tienen para aprender los temas y capacidades propuestos son algunas de las decisiones fundamentales que todo docente deberá tomar en cuenta para conseguir una enseñanza de calidad tendiente al aprendizaje significativo. Las formas tradicionales de enseñar ya no sirven solo, porque la sociedad y los alumnos han cambiado, es por eso que la escuela y sus maestros deben buscar nuevas estrategias para adecuarse a las nuevas exigencias. Para hacerlo son necesarias estrategias sistémicas de acción, que logre captar el interés de los alumnos para que sean partícipes en la construcción de su aprendizaje.

Para iniciar en la enseñanza de la factorización es necesario que se analicen los saberes previos de los estudiantes, que tengan claridad respecto a los temas que servirán de base para ir progresando de forma gradual, ordenada y con pasos firmes en la construcción de su aprendizaje.

Si nuestra acción como docente consiste en ayudar a los estudiantes a destacar o a profundizar en sus niveles de abstracción matemática precisamos cambiar la idea de los procesos de construcción, es por eso que la Propuesta A C (Aprendizaje Colaborativo) se podría constituir en una metodología válida para guiar a los estudiantes en la construcción efectiva de su aprendizaje, haciendo uso de la colaboración. Cabe mencionar así que:

“Colaboración” es una palabra muy utilizada en la bibliografía educativa y se entiende de forma general como un proceso interactivo de planificación, toma de decisiones y solución de problemas a dos o más miembros del equipo (Ainscow, 1994, p. 35). El trabajo colaborativo permite a los alumnos interactuar y ejercitar la lógica, la comunicación oral, la capacidad de dialogar, la toma de decisiones, la cooperación y la construcción del propio aprendizaje, entre otras muchas destrezas, habilidades y valores que no solo les serán útiles en el aula sino a lo largo de toda su vida. Díaz y Hernández (2010), afirman que:

Al realizar actividades académicas cooperativas, los individuos establecen metas que son benéficas para sí mismo y para los demás miembros del grupo, buscando así maximizar tanto su aprendizaje como el de los otros. El equipo trabaja junto hasta lograr que todos los miembros de grupo hayan estudiado y completado la actividad con éxito. (p. 55).

El aprendizaje colaborativo (cooperativo) es el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, DW. 1993).

Los elementos positivos que presenta el modelo colaborativo para el desarrollo son los siguientes (Nieto Cano, 1996): Facilita una acción más sistemática, posibilita el logro de mejores resultados, promueve relaciones interpersonales positivas, mejora la cohesión interna, genera un clima de confianza, respeto y apoyo mutuo, aumenta la autoestima y favorece el desarrollo personal y/o profesional, el cual es un indicador que describe la eficacia.

“En el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, el lenguaje sí tiene un lugar privilegiado” (Mora y Wladimir, 2006, p. 277). Los estudiantes deben comprender correctamente los términos: factor, divisor, múltiplo, mínimo común múltiplo, máximo común divisor, expresión algebraica, monomio, polinomio, binomio, trinomio, cuadrado, raíz cuadrada, factores primos, polinomio

irreducible, etc. Además, deben saber interpretar los textos que leen o escuchan; deben comunicar correctamente los conceptos, las ideas, las expresiones algebraicas y las estrategias a utilizar en el trabajo matemático. Es común la confusión de los estudiantes al leer expresiones algebraicas como: “El cuadrado de una diferencia: $(x-y)^2$ y la diferencia de cuadrados: $x^2 - y^2$; confunden el trinomio cuadrado perfecto: $x^2 - 2xy + y^2$ con la de la diferencia de cuadrados perfectos: $x^2 - y^2$.

Procedimiento para aplicar aprendizaje colaborativo en el aula para enseñar factorización de expresiones algebraicas.

Etapa de organización: Formación de los grupos, explicación de la metodología a ser implementada, previa tareas de investigación o preparación de materiales a utilizar.

Exploración de saberes previos: Aquí se emplean las preguntas del cuestionario acompañado de ejercicios algebraicos que los estudiantes van completando.

Introducción a las manipulaciones algebraicas: Se presenta el juego usando los bloques de Dienes³ y en los grupos se va aplicando su uso demostrando los resultados de las expresiones presentadas. Se grafican resultados y se van descubriendo las partes o factores. Se socializan los resultados de las expresiones algebraicas y las experiencias que se presentan en cada grupo.

Aplicación de la metodología Aprendizaje Colaborativo: Se distribuye el tema, se dan las orientaciones pertinentes (Los alumnos trabajan solos sin ayuda del docente), éste es mediador, solo interviene cuando un grupo no da señales de poder realizar la tarea. Los integrantes de grupo leen las informaciones o investigaciones, discuten, llegan a entender el tema, sacan conclusiones y resuelven los casos de factorización aplicando los procedimientos correspondientes a cada caso. Cada grupo trabaja casos diferentes. Todos deben estar en condiciones para defender el resultado.

Socialización de resultados: Se presentan los resultados en plenaria, donde cada grupo defiende su trabajo. Se aportan ideas y se aclaran dudas.

³ Bloque de Dienes: Los bloques lógicos de Dienes y el desarrollo del pensamiento by ...

<https://prezi.com/.../los-bloques-logicos-de-dienes-y-el-desarrollo-del-pensamiento/>

Evaluación de la tarea: Se realiza la metacognición evaluando los logros, aspectos a mejorar y dando sugerencias para posteriores aplicaciones. Se realiza la autoevaluación, la coevaluación.

Finalización de la aplicación de dicha metodología: Aquí se realiza la fijación del aprendizaje y una evaluación formativa a través del juego “Dominó de factores”⁴, se realiza en forma grupal, dual e individual. Se presentan fichas con expresiones algebraicas (casos de factorización) y también los factores (resultados), los alumnos van resolviendo los ejercicios y encuentran los resultados entre los factores. Van anotando los ejercicios resueltos. Se verifican los resultados de diversas maneras: resolviendo en la pizarra, por grupo, mediante competencias, etc.

Verificación de resultados: Se aplica una prueba escrita y se verifican logros en resolver ejercicios de factorización de expresiones algebraicas. (Se puede aplicar en situaciones problemáticas, variante según habilidad del docente)

Observación: Se evalúa la aplicación de la metodología, completando los indicadores que aparecen en la planificación.

Los resultados del presente estudio pueden servir para expandir la metodología a todos los grados y en todas las áreas, pues es posible implementarla para enseñar en cualquier nivel de educación. Una estrategia didáctica debe crear un contexto o situación suficientemente rico o provocador para dar lugar a aprendizajes, sobre todo a aprendizajes significativos. Es por eso que las estrategias que se apliquen tienen que ser gratificantes, satisfactorias y formativas tanto para quien aprende como para quien enseña, es decir que toda innovación sea implementada con gusto e interés por el docente para poder transmitir lo mismo en sus educandos.

METODOLOGÍA

El **enfoque** de la investigación es mixto. Se considera de tipo transversal, pues se realizó en un lapso de tiempo corto (Hernández Sampieri, R., Baptista, L. y Collado, P., 2010). **Diseño**

⁴ Dominó de factores: <https://www.google.com.py>

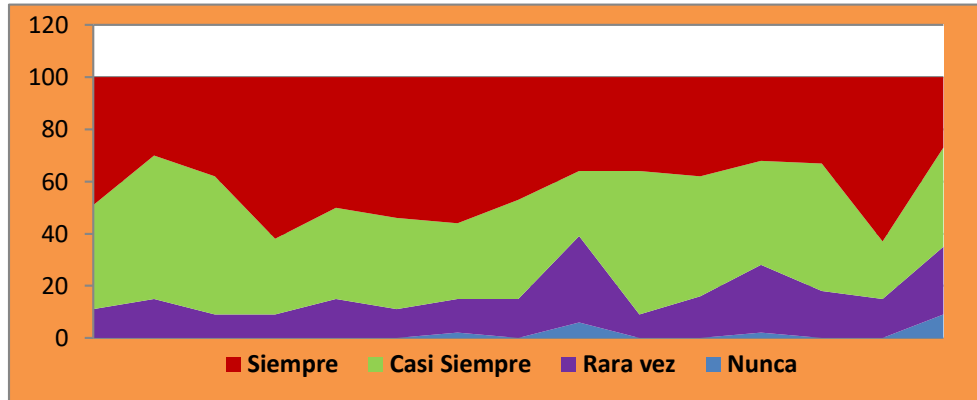
experimental, es la cuasi experimental porque no todas las variables que intervienen son controladas, pero se explican las que han surgidos.

Se aplicó el método Aprendizaje Colaborativo en la E-A de la factorización de expresiones algebraicas en dos secciones del octavo grado como grupo de tratamiento, y; como grupo de control fueron otras dos secciones, de similares características. **Alcance**, explicativo, por explicar por qué ocurre una situación y en qué situaciones se da ese fenómeno. En este caso se comprobó por qué mejoró el nivel de aprendizaje de los estudiantes. **Población:** estuvo compuesta por la totalidad de alumnos del 8° grado, que son 140, y el estudio se realizó con los inscriptos en el 2017, distribuido en seis secciones, con un promedio de 23 estudiantes. **Muestra:** estaba constituida por cuatro secciones de estudiantes, dos formaron parte del grupo de tratamiento, y otras dos secciones como grupo de control. **Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos** Cuestionarios para alumnos, uno con 15 indicadores y otro con 10; *Aplicación de la metodología Aprendizaje Colaborativo, enseñanza de factorización, de julio a setiembre con 10 sesiones de 40min cada clase: factor común monomio, factor común polinomio, diferencias de cuadrados perfectos, factor común por agrupación de términos, trinomio cuadrado perfecto y trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Evaluación según consta en planificación; *Cuestionario a docentes; *Observación, comparación entre estrategias de enseñanza del grupo de tratamiento por método colaborativo, y metodología didáctica del grupo de control; *Prueba escrita para realizar evaluación final de logros: comparación entre grupo de tratamiento y de control.

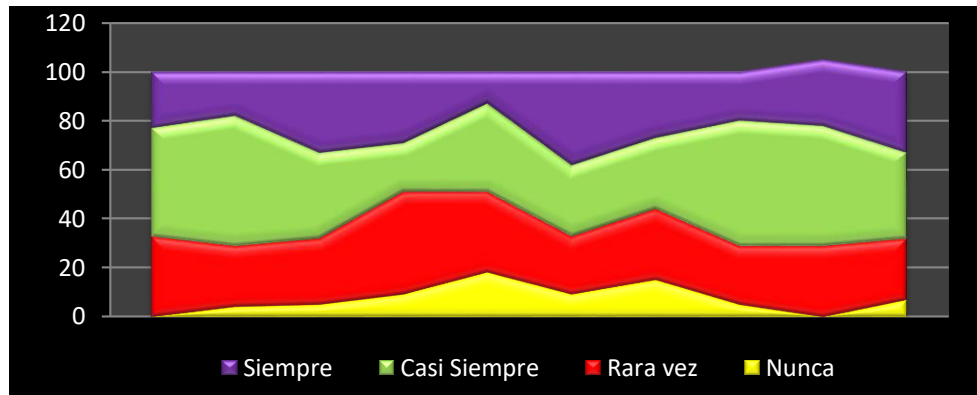
Una vez concluida la aplicación de los instrumentos y la experimentación se procedió al análisis de datos mediante la utilización del programa Microsoft Excel (2010).

RESULTADOS

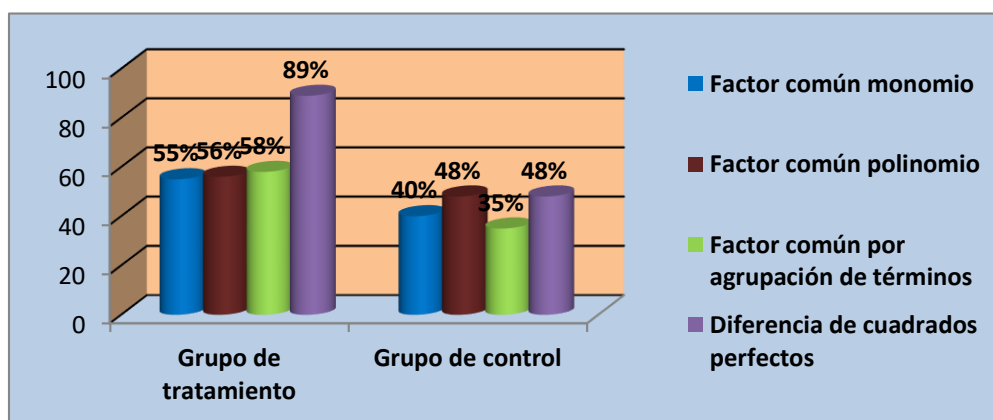
Resultado de Test de habilidades de trabajo en equipo englobado



Resultado de Test de conocimientos previos requeridos para la enseñanza de la factorización, englobado.



COMPARACIÓN DE LOS % LOGRADOS EN LA E –A DE LA FACTORIZACIÓN: GRUPO DE TRATAMIENTO Y DE CONTROL



CONCLUSIÓN O RESULTADOS

Después de haber revisado la parte teórica y con la aplicación de la experimentación, se presenta las conclusiones de este trabajo de investigación denominado “Estudio del Efecto del Método Aprendizaje Colaborativo en la E-A de Factorización de Expresiones Algebraicas en alumnos de octavo grado, Concepción,” con el fin de facilitar la explicación se considera adecuado partir de los objetivos de investigación para ir determinando las respuestas a dichos planteamiento.

1. Identificar los saberes previos que poseen los estudiantes para iniciar el estudio del proceso de factorización de expresiones algebraicas 2. Detectar las habilidades de trabajo en equipo que poseen los estudiantes para el aprendizaje colaborativo:

En su mayoría los estudiantes poseen saberes previos necesarios para el aprendizaje de la factorización. Dicho resultado alienta para que los estudiantes avancen en el logro de aprendizaje significativo y, por ende, mejorar su formación integral. Sin embargo, en cuanto a las habilidades de trabajo en equipo, se comprobó que la mayoría de los estudiantes poseen dicha habilidad, esto lleva a una conclusión de la existencia de un ambiente propicio para aplicar en cualquier área del saber el aprendizaje colaborativo.

3. Determinar si los docentes del CREC poseen la experiencia necesaria para utilizar adecuadamente el método del aprendizaje colaborativo con los alumnos

4. Señalar las estrategias didácticas utilizadas actualmente por los docentes del CREC para la enseñanza del proceso de factorización de expresiones algebraicas a sus alumnos del octavo grado: El cuestionario aplicado a docentes, arroja un resultado no alentador en cuanto a la aplicación efectiva de dicha estrategia, ya que la mayoría manifiesta que solo a veces aplica el aprendizaje colaborativo con sus alumnos. Es posible que los docentes se sientan cómodos en sus estrategias habituales, por lo tanto, se muestran indiferentes ante los cambios actuales. Además, se comprueba que las estrategias más utilizadas en la enseñanza de la factorización son expositivas, trabajos grupales y en menor frecuencia investigación guiada, por tanto, se concluye que la implementación de las metodologías tradicionales no favorece el aprendizaje en los estudiantes actualmente, por ello los docentes necesitan innovar en cuanto a sus estrategias de aprendizaje.

5. Describir el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas del grupo de control cuando se aplica el método tradicional.

6. Describir el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas del grupo de tratamiento cuando se aplica el método del aprendizaje colaborativo.

Con los estudiantes con quienes se implementó el método tradicional en la E-A de la factorización, se comprobó que el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas, los indicadores no logrados superan a los indicadores logrados. Es muy preocupante considerando que la mayoría, en casi un 60% no pudieron resolver de forma correcta los casos de factorización planteados, por tanto, la metodología tradicional no mejora el aprendizaje en la enseñanza de la factorización; no favorece el mejoramiento del aprendizaje y sería conveniente adoptar nuevas metodologías que contribuyan al mejoramiento de la E- A.

En cuanto al nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas, cuando se utilizó el aprendizaje colaborativo, los indicadores logrados superaron a los no logrados, demostrando que mejoraron su aprendizaje en cuanto a la resolución de factorización. El porcentaje de quienes lograron resolver correctamente superaron a los que no han podido resolver. Se puede apostar por esta metodología como respuesta positiva para mejorar la enseñanza aprendizaje de la factorización.

7. Identificar diferencias entre los niveles de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas en el grupo de tratamiento y de control:

Con estudiantes donde se implementó el método tradicional en la E-A, se comprobó que, el nivel de comprensión y aplicación del proceso de factorización de expresiones algebraicas, los

indicadores no logrados superan a los indicadores logrados. Casi en un 60% no pudieron resolver de forma correcta los casos de factorización planteados, por tanto, la metodología tradicional no mejora el aprendizaje en la enseñanza de la factorización. En cambio cuando se utiliza con los estudiantes el método del aprendizaje colaborativo, los indicadores logrados superaron a los no logrados, demostrando que mejoraron su aprendizaje en cuanto a la resolución de factorización. En todos los casos estudiados, el porcentaje de los que lograron resolver correctamente superaron a los que no han podido resolver. Se puede apostar por esta metodología como una respuesta positiva para la anhelada misión de mejorar la enseñanza aprendizaje de la factorización.

REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA.

- Barkley, F., Cross, P K y Major, C H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Primera edición. San Francisco: Jossey-Bass. Ediciones Morata. Editorial de Educación, Pedagogía, Psicología y Sociología.
- Barnett, R. (1988). *Algebra y Trigonometría*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga , F., Hernández, G. (1999). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Un enfoque constructivista. México: Mc Graw Hill.
- García Cabrera, M M; González López, I y Mérida Serrano, R. (2012). *Validación del cuestionario de evaluación acoes. análisis del trabajo cooperativo en educación superior*. Revista de Investigación Educativa, 30 (1), 87-109.
- Hernández Sampieri, R., Baptista, L. y Collado, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Obregón, México: McGraw Hill.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. LLECE (2008). *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*, SERCE. Santiago de Chile: UNESCO.OREALC.
- Marrero Acosta, J. (1995). *La cultura de la “colaboración” y el desarrollo profesional del profesorado*, en *Volver a pensar la escuela* (Vol. II), Madrid, Ediciones Morata.

Morales, G. I. (2012). Propuesta de enseñanza para la factorización algebraica. Repositorio institucional de tesis digitales. Recuperado mayo 28 de 2012 desde: <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/handle/123456789/4048>

Notas de clase. (2015). Ing. Miguel Volpe. Asunción – Paraguay.

Paraguay. Ministerio de Educación y Cultura. (2005). *Evaluación del aprendizaje orientado al logro de competencias: Implementación Experimental 2002 – 2004*. Asunción.

Subiría Samper, J. (2014). *Retos a la Educación Latinoamericana en el Siglo XXI*. Revista para conferencias.

Zills, D y Dewar, J. (2012). *Álgebra y Trigonometría*. Colombia. Mc Graw Hill.

<http://www.aulaplaneta.com/2015/07/07/recursos-tic/cinco-consejos-para-trabajar-con-grupos-en-el-aula/#sthash.isolt18R.dpuf>.