

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"TÉCNICA PHILLIPS 66 Y EL APRENDIZAJE DE LOS CASOS DE FACTORIZACIÓN

(Estudio realizado con alumnos de tercero básico, secciones "A" y "B", del Colegio Nuestra Señora del Rosario, jornada matutina, del municipio de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché)".

TESIS DE GRADO

NERY HERALD VILLEGAS MATZAR

CARNET 23649-10

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"TÉCNICA PHILLIPS 66 Y EL APRENDIZAJE DE LOS CASOS DE FACTORIZACIÓN

(Estudio realizado con alumnos de tercero básico, secciones "A" y "B", del Colegio Nuestra Señora del Rosario, jornada matutina, del municipio de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché)".

TESIS DE GRADO

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES**

**POR
NERY HERALD VILLEGAS MATZAR**

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. JUAN CARLOS VÁSQUEZ GARCÍA

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ALMA GUICELA LIMA APARICIO DE SANCHEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 4 de noviembre de 2015

Ingeniero

Jorge Derik Lima Par

Subdirector Académico

Campus Quetzaltenango

Universidad Rafael Landívar

Estimado Ingeniero:

Por este medio me dirijo a usted, para informarle que según Oficio No: 0013-2015-evlv de fecha 27 de junio de 2015, fui nombrado asesor de la tesis titulada "TÉCNICA PHILLIPS 66 Y EL APRENDIZAJE DE LOS CASOS DE FACTORIZACIÓN", del estudiante Nery Herald Villegas Matzar, con carné No. 2364910 inscrito en la carrera de LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA.

Merece la atención, hacer constar que el trabajo en mención está elaborado con responsabilidad, interés y diligencia, además, cumple con los requisitos de una investigación científica, se ajusta a la metodología señalada en el Campus. Por lo que doy aprobado el tema y ruego a usted sea nombrado un Comité de Tesis para su revisión.

Confiando el haber cumplido con el cargo honroso para el que se me asignó, sin otro particular, aprovecho la oportunidad, para suscribirme como su atento y seguro servidor.


Licenciado
Juan Carlos Vásquez García
PEDAGOGO
Colegiado 10,073



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 051062-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante NERY HERALD VILLEGAS MATZAR, Carnet 23649-10 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05434-2015 de fecha 27 de noviembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"TÉCNICA PHILLIPS 66 Y EL APRENDIZAJE DE LOS CASOS DE FACTORIZACIÓN (Estudio realizado con alumnos de tercero básico, secciones "A" y "B", del Colegio Nuestra Señora del Rosario, jornada matutina, del municipio de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché)".

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, al día 1 del mes de diciembre del año 2015.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

Irene Ruiz Godoy

MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODÓY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Agradecimiento

A mi centro de estudios

Universidad Rafael Landívar: Por brindarme las puertas de la adquisición de conocimientos en la que se vive un clima de libertad solidaria; de trabajo en equipo y compromiso de servicio a la humanidad

A mi Asesor de Tesis: Mgtr. Juan Carlos Vásquez García por su loable labor en el trabajo de investigación que se realizó y compartir su experiencia para animarme a concluir mi meta trazada.

A mis catedráticos: Por dar luz de su conocimiento y prepararme en lo académico. Así mismo por la paciencia, simpatía y comprensión.

A la coordinadora: Mgtr. Bessy Yohana Ruíz por la orientación en todo el proceso de mi carrera, el tiempo brindado y ser una persona excelente en diferentes aspectos.

A mi padrino: Lic. Juan Carlos López Molina por guiarme en los últimos pasos para culminar satisfactoriamente esta meta.

Dedicatoria

- A Dios:** Fuente de vida, por permitirme culminar con éxito los objetivos y metas propuestas, por acompañarme en cada paso dado protegiéndome y guiándome. Eres grande y poderoso padre.
- A mis padres:** Adán Alberto Villegas López y Rosa Matzar Castro por la vida, por haberme enseñado la sencillez y la responsabilidad, que son los valores que me han llevado hasta donde estoy.
- A mis hermanos:** Jorge Adán Villegas Matzar y Byron Vicente Villegas Matzar por su cariño y confianza.
- A mi esposa:** Mirian Cristina Lux Barrera por ser la persona que me motivó a emprender este camino y culminarlo, por su gran amor sincero y comprensión ante las dificultades.
- A mi hijo:** Nery Denilson Villegas Lux por su cariño sincero que me regala cada día, por ser mi mayor motivación y por ser mi más grande felicidad.
- A mis compañeros y amigos:** Byron Francisco León León y Andrés Marcial Ortíz Tzoc por las experiencias compartidas estos seis años y por su apoyo incondicional en todo sentido.

ÍNDICE

	Pág
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Phillips 66	7
1.1.1. Definición	7
1.1.2. Breve historia	8
1.1.3. Características	9
1.1.4. Pasos para la técnica Phillips 66	9
1.1.5. Ventajas de la técnica Phillips 66	10
1.1.6. Áreas de aplicación de la técnica	10
1.2. Aprendizaje de los casos de factorización	11
1.2.1. Definición	11
1.2.2. Historia de la factorización	11
1.2.3. Clasificación de los casos de factorización	12
1.2.4. Casos de factorización	12
1.2.5. Enseñanza de los casos de factorización	19
1.2.6. Aplicación de la factorización	20
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2.1. Objetivos	22
2.1.1. Objetivo general	22
2.1.2. Objetivos específicos	23
2.2. Hipótesis	23
2.3. Variables de estudio	23

2.3.1. Variable independiente	23
2.3.2 Variable dependiente	23
2.4. Definición de variables	23
2.4.1. Definición conceptual	23
2.4.2. Definición operacional	24
2.5. Alcances y límites	25
2.6. Aporte	25
III. MÉTODO	27
3.1. Sujetos	27
3.2. Instrumentos	27
3.3. Procedimiento	28
3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología	29
IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
VIII. REFERENCIAS	52
IX. ANEXOS	57

Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo primordial, identificar la incidencia de la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización en los estudiantes del nivel básico. También motiva a los docentes de matemática que utilicen la técnica Phillips 66 en su proceso de enseñanza.

La investigación es de tipo experimental con una población comprendida por 84 estudiantes de tercero básico del Colegio Nuestra Señora del Rosario, en el área de matemática, 42 estudiantes de la Sección “A” como grupo control, con una enseñanza tradicional, y 42 estudiantes de la Sección “B” como grupo experimental.

Los principales efectos de este estudio experimental se obtuvieron al aplicar la técnica Phillips 66 en el grupo experimental, los estudiantes tuvieron la oportunidad de participar y dar su opinión respecto a los casos de factorización explicados por el docente. La técnica que se utilizó es una técnica participativa, que sitúa al docente en el rol de moderador en el salón de clase.

Los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel de aprendizaje satisfactorio en el aprendizaje de los casos de factorización mediante la técnica Phillips 66 al obtener una media aritmética de 85.12 en la prueba objetiva sobre el valor total de 100 puntos y 60 la nota mínima para aprobar dicha prueba. Esto indica que la técnica Phillips 66 es muy funcional para el aprendizaje de los casos de factorización apoyada de una lista de cotejo que también reflejó resultados positivos en la que los estudiantes se sienten motivados en el proceso de aprendizaje.

También se utilizó una metodología estadística de diferencia de medias y t-student, lo que se demostró que la hipótesis nula fue rechazada y aceptada la hipótesis alterna que literalmente dice: “La técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de los casos de factorización es de suma importancia para resolver problemas matemáticos, sin embargo esto ha sido un gran temor para muchos estudiantes porque no se aprenden todos los casos; se considera que el conocimiento de los casos de factorización se requiere en los estudios superiores, lo cual se convierte en dificultad para los estudiantes que ignoran este contenido fundamental de la matemática.

El proceso de enseñanza-aprendizaje permite utilizar técnicas participativas para beneficiar a la humanidad; su utilidad favorece a los estudiantes para comprender y analizar los contenidos de cualquier índole, los aportes que cada estudiante facilita en el salón de clases son significativos para los que escuchan pues pueden contradecir o contribuir a sus pensamientos, así mismo se pueden enfrentar y solucionar problemas que se presentan en la vida.

En general los estudiantes al resolver problemas matemáticos de forma individual tienden a darse por vencidos y prefieren solo acomodarse sin comprender con exactitud los contenidos. Sin embargo, se ha comprobado que el uso de técnicas de enseñanza motiva al estudiante a situar su concentración en los problemas en clase. Por otra parte, el rol que posee el docente en los establecimientos educativos, juega un papel importante en la sociedad, porque de él dependen los cambios que surjan en el mañana. Por lo que debe poseer conocimiento de varias técnicas participativas que permitan que los estudiantes se motiven y se concentren en las aulas; el docente debe ser el moderador y los estudiantes, los protagonistas.

Para apoyar a la comunidad educativa del nivel diversificado de cualquier carrera, se pone a disposición esta investigación que se denomina “Técnica Phillips 66 y el aprendizaje de los casos de factorización” en la cual se presenta la importancia que tiene la opinión de las demás personas para alimentar su conocimiento.

La investigación contiene información relacionada con los casos de factorización, así mismo los pasos de la técnica y herramienta Phillips 66 para poner en práctica en diferentes ambientes de enseñanza-aprendizaje.

Por lo anteriormente expuesto y dada la importancia de aplicar la técnica Phillips 66 en el proceso enseñanza-aprendizaje, algunos autores indican lo siguiente:

Barrientos, Escobedo, Landa y Lozano (2009) en su estudio titulado Detección de necesidades de capacitación en el departamento de mercaderías de la empresa 7-Eleven México Mercados 200 y 202 de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue determinar las necesidades de capacitación en el departamento de mercaderías con el propósito de mejorar el desempeño de los trabajadores. Realizaron entrevistas que consistieron en catorce preguntas. Con una muestra de tres sujetos. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo al azar. En donde concluyeron que el factor humano juega un papel fundamental en la competitividad de las empresas. Donde su principal recomendación fue que se empiecen a gestar cambios que permitan incrementar el desempeño del personal para hacer frente al mundo globalizado de hoy, con el uso de técnicas grupales, se pueden obtener conclusiones para cambios positivos en las empresas.

Desde otro punto de vista Quillama (2010) en su estudio titulado Eficacia del método de dinámica grupal en el aprendizaje de la geografía, universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle de tipo experimental, cuyo objetivo fue determinar la eficacia del Método de Dinámica Grupal, entre esto la técnica Phillips 66, en el aprendizaje de la Geografía de los alumnos de Ciencias Sociales. Realizó boletas que consistió en 10 preguntas de opción múltiple. Con una muestra de 32 sujetos que corresponden al grupo de Geografía y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, matriculados en los semestres académicos 2010-I y 2010-II. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo al azar. En

donde concluyó que el método de la Dinámica Grupal es eficaz en el aprendizaje de la Geografía de los alumnos de Ciencias Sociales. Donde su principal recomendación fue aplicar los Métodos de Dinámica Grupal en las instituciones Educativas Escolares con diferentes temas de interés.

Puñuel, Gaitan y Lozano (2011) en el artículo titulado Metodología para el análisis de la incertidumbre: un diseño de Phillips 66 en el estudio de la percepción social de los riesgos vinculados al CC de la revista electrónica Actas – III Congreso Internacional Latina de Comunicación Social, exponen que una metodología centrada en el análisis de las percepciones sociales en torno a los riesgos planetarios del cambio climático y que involucra análisis de discursos, es la técnica Phillips 66. A cada equipo se invita a líderes de opinión al respecto y contrastación experimental de discursos alternativos entre jóvenes sobre el mismo tema. Después de distribuir a los especialistas en cada equipo de 6 como lo indica la técnica, discuten primero entre ellas y posteriormente a través de portavoces de cada equipo, una serie de temas relacionados entre sí, se deben seguir varias rondas de reuniones de grupos y puestas en común hasta elaborar un informe con conclusiones de cada grupo por especialidad.

Al respecto, Miele (2012) en su estudio titulado las técnicas activas y su influencia en el aprendizaje del área de lengua y literatura en los y las estudiantes del sexto y séptimo año de educación básica de la escuela fiscal José Vicente Almeida del cantón Santa Ana, durante el periodo lectivo 2012-2013 de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue investigar de qué manera las técnicas, específicamente la Phillips 66 influye en el aprendizaje del área de Lengua y Literatura de los estudiantes. Realizó una encuesta para los estudiantes y profesores que consistió en siete preguntas para ambos. Con una muestra de 87 estudiantes y 13 docentes pertenecientes al sexto y séptimo año de educación básica de la escuela José Vicente Almeida. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo al azar en donde concluyó que las técnicas activas son herramientas

esenciales para potenciar la comunicación y la interacción social dentro del aprendizaje, para lograr así obtener un mejor desarrollo del mismo. Donde su principal recomendación fue que los docentes deben aplicar en el aula diferentes clases de técnicas como un instrumento para facilitar, motivar y mejorar el aprendizaje de esta manera el facilitador activa y genera más conocimientos previos mediante la motivación.

Asimismo, Perales (2014) en el artículo titulado La Construcción Cultural de Adaptación Mimética e Idiosincrática, de la revista In Crescendo – Derecho y Ciencia Política; versión electrónica Vol. 01, No. 01, afirma que las dinámicas organizativas, las simbologías, los sentidos compartidos en la vida cotidiana en la relación social de carcelería y al aplicar la técnica Focus Group se puede recolectar datos de trabajadores provenientes de diversas áreas de trabajo en tratamiento, administrativo y personal de seguridad. También al emplear la técnica Phillips 66 (llamada discusión 66) la dinámica de trabajo se basó en organizar grupos de seis participantes que se discutió sobre las consecuencias de la mimetización en un promedio de sesenta minutos. Finalmente con esta técnica se logra el producto de las conclusiones de los grupos partícipes.

En cuanto al aprendizaje de los casos de factorización, se hace referencia de aportes importantes como:

Cardona (2007) en su estudio titulado Desarrollando el pensamiento algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas de tipo exploratorio, cuyo objetivo fue explorar las habilidades del pensamiento algebraico que desarrollan los alumnos a través de resolución de problemas. Realizó una evaluación diagnóstica, también se aplicaron clases de lógica, luego se pasó otra evaluación para verificar si los alumnos habían desarrollado su pensamiento lógico y lo podían aplicar para resolver cualquier problema. Con una muestra de 41 sujetos de I bachillerato y 29 alumnos de octavo grado, ambos de la jornada vespertina. La cual

fue seleccionada a través del tipo de muestreo al azar. En donde se concluyó que el desempeño de los diferentes equipos en cada una de las sesiones de trabajo constituye evidencia suficiente para demostrar los aprendizajes de los estudiantes. Donde su principal recomendación fue que los profesores de educación básica deben incluir actividades en donde los estudiantes tengan que plantear expresiones aritméticas con el objeto de iniciarlos a que acepten la falta de clausura en determinadas situaciones.

Según López (2008) en su estudio titulado Productos notables, factorización y ecuaciones de segundo grado con una incógnita, una propuesta didáctica para el bachillerato del colegio de ciencias y humanidades de tipo cuasi experimental, cuyo objetivo fue mejorar el aprendizaje de los alumnos en un tema crucial como son los productos notables, la factorización y ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Realizó un examen diagnóstico, con el cual se pretende identificar las deficiencias en los aprendizajes de los estudiantes, también se elaboró un cuestionario para los profesores, luego se preparó material didáctico para explicar los productos notables, factorización y ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Con una muestra de 15 sujetos que corresponden al grado de cuarto bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades en el plantel Azcapotzalco. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo al azar. En donde se concluyó que al estudiar algunos métodos de factorización ayudó a que los alumnos se dieran cuenta que la factorización la pueden utilizar para simplificar una expresión algebraica para poder resolverla. Donde su principal recomendación fue dejar a un lado la rigidez y el autoritarismo y enseñar las matemáticas de una manera flexible y pedagógica para tener educación de calidad.

Al respecto, Gutiérrez (2009) en su estudio titulado Debilidades con que ingresan los estudiantes a la universidad tecnológica de Honduras en cuanto al conocimiento de la

matemática de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue conocer las debilidades en las conceptualizaciones, procedimientos y aplicaciones de las matemáticas con que ingresan los estudiantes que se matriculan en la Universidad Tecnología de Honduras, campus de San Pedro Sula, en la modalidad presencial de lunes a jueves. Realizó una prueba diagnóstica que consistió en 24 preguntas. Con una muestra de 92 sujetos que son alumnos que ingresaron a la UTH en tercer periodo del 2007 y que se matricularon por primera vez en Matemática I en la modalidad presencial de Lunes a Jueves. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo aleatorio. En donde concluyó que este estudio se realizó para contribuir a contrarrestar las posibles debilidades en Matemáticas con que ingresan las generaciones futuras a las casas de estudios superiores. Su principal recomendación fue proponer estrategias didácticas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, que a criterio de las autoridades, podría ser una etapa transitoria para luego adoptar el constructivismo.

Monge, Orozco, Aguilar y Salguera (2013) en el artículo titulado Factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización de la revista electrónica Universidad y Ciencia, Unan-Managua, volumen 7 No. 11, afirman que la enseñanza de las matemáticas son de suma importancia para la formación y desarrollo lógico racional e intelectual de los estudiantes. El aprendizaje de los casos de factorización constituye una experiencia positiva que sea marco de referencia para la aportación al desarrollo lógico racional, el educador debe motivar a los estudiantes para despertar su interés del aprendizaje de los casos de factorización con uso de métodos y formas de enseñanza de estos contenidos que son de suma importancia para el desarrollo lógico. El principal factor que interviene en el desarrollo del contenido de factorización es la gran cantidad de temas que se planifican sin haber clasificado los más

utilizados por los alumnos. El uso de metodologías para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje incentiva a los estudiantes a hacer participativa la clase.

De igual forma Mora (2014) en el artículo titulado Introducción a la teoría de números de la revista Digital Matemática, Educación e Internet afirma que la teoría de las matemáticas digital estudia los números enteros y, en cierta medida los números racionales y los números algebraicos. También dice que la teoría computacional de números es sinónimo de teoría algorítmica de números y estudia los algoritmos eficientes para cálculos en teorías de números. Básicamente esta teoría muestra el valor puramente teórico de algunos teoremas y como se debe hacer una variación si el propósito es cálculos rápidos y eficientes, algunos algoritmos sencillos se implementan en VBA Excel o en Libre Office Basic por ser lenguajes muy amigables y por ser hojas electrónicas muy familiares para los estudiantes. La desventaja es que estas implementaciones son muy limitadas y solo tienen fines didácticos.

Dentro de las formas de aprendizaje de los estudiantes, se deben incluir técnicas participativas donde cada estudiante tenga oportunidad de dar su punto de vista y sus inquietudes respecto a los contenidos. El aprendizaje se ha convertido en algo esencial para sobrevivir, por naturaleza las personas deben aprender de otras o investigar con el apoyo de otros recursos. El uso de técnicas grupales en los salones de clase motiva a los estudiantes a interesarse en los contenidos y ser más críticos en su aprendizaje.

1.1. Phillips 66

1.1.1. Definición

Castilla (2006) define la técnica Phillips 66 como un trabajo colectivo o participación donde se divide el grupo en subgrupos pequeños de 6 personas. Esta técnica generalmente se utiliza para conocer lo que sabe el grupo sobre un tema, situación o problema determinado. Se emplea

para motivar a los participantes en el análisis y estudio de dicha cuestión, en cada subgrupo debe haber un moderador el cual se encarga de darle la palabra a cada integrante y de medir el tiempo que es de 6 minutos. Todos los integrantes exponen sus criterios y deben extraerse una o varias conclusiones que deben ser refrendadas y válidas para todos los miembros del subgrupo, luego estas conclusiones se exponen por los coordinadores de cada subgrupo a todos los miembros del gran grupo. Con esta técnica se pueden extraer informaciones y conclusiones importantes que permitan actuar con mayor precisión.

Muñoz, Crespi y Angrehs (2011) también definen la técnica Phillips 66 como una herramienta útil y que se utiliza para trabajar con grupos grandes de personas que pretenden abarcar un tema y darle solución a algún problema o simplemente para el aprendizaje de contenidos. Esta técnica crea conclusiones finales en poco tiempo pues el grupo grande se divide en otros pequeños grupos de 6 integrantes que abarcan el tema en 6 minutos para luego compartir las conclusiones ya antes mencionadas. La técnica Phillips 66 hace posible que todos los integrantes de los subgrupos participen activamente y así asegurar la colaboración de cada uno de los miembros del grupo grande. El principal objetivo de la técnica es llegar a una conclusión en el menor tiempo posible y comprender mejor temas en una clase de estudiantes.

1.1.2. Breve Historia

Gómez, Molina y De Luque (2006) indican que el origen de la técnica Phillips 66 data del año 1948 y su nombre proviene de su creador norteamericano J. Donald Phillips quien era parte importante de la universidad de Michigan de Estados Unidos. La idea de esta técnica surge porque Phillips observa que al trabajar en grupos o reuniones sociales se logra un alto grado de concentración y obtener mucha información de cualquier tema para luego compartir las

conclusiones en plenaria. Phillips también nota que con esta técnica se propicia la libertad de expresión pues las opiniones de las demás personas son de suma importancia.

1.1.3. Características

García (2006) estima que la Técnica Phillips 66 tiene las siguientes características esenciales:

- Es una técnica de trabajo colectivo.
- Se utiliza para conocer lo que sabe el grupo del tema, problema o situación determinada.
- Motiva a los participantes en el análisis y estudio de un tema.
- Es aplicable en grupos numerosos.
- Da oportunidad a todos los integrantes de expresar sus ideas.
- Se crean conclusiones concretas.
- Crea una plenaria para que todos pueden escuchar las conclusiones.

1.1.4. Pasos para aplicar la Técnica Phillips 66

Gómez eT al. (2006) señalan los siguientes pasos que se deben seguir para una mejor aplicación de la técnica:

- El director o encargado del grupo en ese instante, plantea el problema.
- Se indica que formen grupos de 6 integrantes.
- En cada grupo se delega un moderador o coordinador y un secretario.
- Se discute el tema en grupo durante seis minutos, de manera tal que cada integrante emplee solo un minuto para expresarse.
- Al finalizar el tiempo los secretarios dan a conocer las conclusiones de su grupo y las anotan en la pizarra.
- El director o encargado hace el resumen final que englobe los diferentes puntos de vista surgidos durante la discusión.

1.1.5. Ventajas de utilizar la Técnica Phillips 66

Muñoz eT al. (2011) mencionan las siguientes ventajas de la técnica:

- Participan activamente todas las personas del subgrupo, también asegura así la colaboración de cada uno de los miembros del grupo grande.
- Los participantes se sienten mucho más cómodos a la hora de expresar sus opiniones libremente, pues con respecto al grupo central, conservan cierto anonimato tranquilizador.
- Se recoge información de muchas personas y de varios tipos en poco tiempo.
- Surgen ideas, opiniones, valoraciones, entre otros. Que es el producto de un conjunto.
- Se desarrolla la capacidad de síntesis.
- Se fomenta el sentido de responsabilidad de las personas sobre el tema tratado.
- Se mantiene el grupo en un estado de emulación constante, aspecto que no se logra si el animador trabaja a la vez con todo el grupo.

1.1.6. Áreas de aplicación de esta técnica

Vargas (2006) dice que la técnica Phillips 66 se puede utilizar en cualquier área, pues tiene múltiples aplicaciones y casi no hay materia que no pueda ser tratada por esta técnica. Sirve especialmente tanto para acciones de capacitación como para otras, tales como programación, toma de decisiones, análisis de un problema surgido en el grupo, temas de aprendizaje, entre otros; es por eso que no hay áreas específicas que mencionar. También motiva para otras actividades, como discusión en grupo, simposio, panel, mesa redonda, foro y conferencia; esta técnica es muy flexible es por eso que es aplicable a cualquier tipo de área.

1.2. Aprendizaje de los casos de factorización

1.2.1. Definición

Jiménez, Rodríguez y Estrada (2006) definen el aprendizaje de los casos de factorización como aprender a descomponer polinomios en el producto de otros polinomios, en el caso de los polinomios que resultaron al desarrollar los productos notables, es conveniente revertir el proceso, lo que significa que, dado un polinomio, se deben encontrar los factores (el producto notable) que originaron tal expresión, por ejemplo, en $(4x + 10)(4x - 10) = 16x^2 - 100$ la expresión a la izquierda de signo igual son binomios conjugados, al desarrollarlos como producto notable resulta una diferencia de cuadrados, que es la expresión a la derecha del signo igual, de modo que factorizar una diferencia de cuadrados es; encontrar el producto notable que dio como resultado la diferencia de cuadrados.

Pastor, Escobar, Mayoral y Ruiz (2011) también definen el aprendizaje de los casos de factorización como aprender a factorizar un número como producto de potencias de números primos. Mencionan varios pasos donde se incluye al máximo común divisor y el mínimo común múltiplo. Se debe tomar en cuenta que al factorizar un número formado por la unidad seguida de ceros puede expresarse como producto de potencias de 2 por potencias de 5, los exponentes deben ser igual al número de ceros que acompaña la unidad. También la factorización de un número terminado en ceros es igual al producto de la factorización del número sin ceros por 2 y por 5 elevados ambos al número de ceros que acompañan al número a factorizar.

1.2.2. Historia de la factorización

Loarga y Urosa (2014) dicen que a lo largo de la historia de las matemáticas, la factorización ha sido un tema que han tratado numerosos matemáticos importantes, específicamente en lo referente a la solución de ecuaciones polinómicas con coeficientes racionales. Básicamente la

factorización ha sido una de las herramientas más empleadas en el trabajo matemático para transformar una expresión algebraica de manera conveniente y poder resolver algún problema, también tiene una importancia apreciable a través de la historia. La factorización surge entre la necesidad de solucionar ecuaciones de segundo grado, aunque el origen del lenguaje con símbolos se atribuye a los árabes, fueron los babilonios los primeros en resolver ecuaciones cuadráticas.

1.2.3. Clasificación de factorización

Álvarez y Mejía (2006) clasifican la factorización de acuerdo al número de términos que tenga una expresión algebraica, también se conocen como compuestos por estar formadas por dos o más términos.

- Factorización de binomios: se llama así al factorizar una expresión que consta de dos términos.
- Factorización de trinomios: esta factorización se realiza a expresiones algebraicas que constan de tres términos.
- Factorización de Polinomio: Este tipo de factorización se aplica a expresiones que constan de varios términos, pero de forma indeterminada o variable x , denotada $P(x)$, se define de una manera formal, en matemáticas, como una expresión algebraica de la forma $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0$.

1.2.4. Casos de factorización

Murillo, Soto y Araya (2006) dicen que los casos de factorización son: factorización por factor común, factorización por agrupamiento, factorización por inspección; en esta última parte entran los trinomios de varias formas, diferencia de cuadrados, diferencia y suma de cubos.

El Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica ([IGER] 2009) dice que los casos de factorización se definen como procedimientos que permiten descomponer en factores determinadas expresiones algebraicas. Estos procedimientos son: factor común, factorización si los términos tienen un factor común, factorización por grupos, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, factorización de un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ y $x^2 + bx + c$.

A. Factor común

Jiménez eT al. (2006) indican que si un polinomio tiene como factor el mismo término para cada uno de sus términos, este polinomio se puede factorizar por el método de factor común. Es de suma importancia también conocer la propiedad distributiva de los números reales para comprobar el procedimiento del factor común, esta es la forma $ax + ay + az = a(x + y + z)$. Este método consiste en buscar el máximo común divisor de los coeficientes de cada término del polinomio, a este número se le agrega la literal que más se repite en los términos y con el menor exponente. A este término se le llama factor común, luego se busca el término que multiplicado por el factor, dé como resultado cada uno de los términos del polinomio. Ejemplo: $32a^4x^2y + 8a^3x - 24a^2xy = 8a^2x(4a^2xy + a - 3y^4)$.

Grupo Fénix (2014) menciona que para factorizar un polinomio con factor común, se determina la o las variables que se repiten en cada uno de los términos del polinomio, del cual se determina la variable de menor exponente, en caso de que exista coeficientes con factores comunes, se obtiene el máximo común divisor de dichos coeficientes. Primero se obtiene el factor común, luego se divide el polinomio entre el factor común y se expresa producto del factor común por el cociente encontrado.

B. Factor común por agrupación

Miller, Heeren y Hornsby (2006) dicen que cuando un polinomio tiene más de tres términos a veces se factoriza según un método que se llama factorización por agrupación. Ejemplo: $ax + ay + 6x + 6y = a(ax + ay) + (6x + 6y)$. No siempre es obvio cuales términos debe agruparse. La experiencia y la práctica que dan los muchos intentos son, básicamente, las herramientas más confiables para factorizar por agrupación.

C. Diferencia de cuadrados

Jiménez eT al. (2006) indican que también se conoce con el nombre de diferencia de dos cuadrados, la diferencia de cuadrados que se representa como $x^2 - y^2$, se encuentra al extraer la raíz cuadrada de los dos términos y agrupándolos en el producto de dos binomios simétricos, que también se llaman binomios conjugados. De tal forma que la factorización de $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$, entonces los factores encontrados son el producto de dos binomios conjugados.

El Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica ([IGER] 2014) dice que la diferencia de cuadrados es igual a la suma por diferencia de dos raíces cuadradas $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$. Y que para factorizar la diferencia de cuadrados se debe seguir los siguientes pasos:

Pasos para resolver diferencia de cuadrados

Tabla No. 1

Tomar la expresión a factorizar.	$x^2 - y^2$
Obtener la raíz cuadrada de los dos términos del binomio, sin tomar en cuenta el signo.	$\sqrt{a^2} = a \quad \sqrt{b^2} = b$
Expresar el binomio como el producto de la suma por la diferencia de las raíces cuadradas.	$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

Fuente: IGER 2014

D. Suma y diferencia de cubos

Swokowski y Cole (2011) dicen que la suma y diferencia de dos cubos se representa de la siguiente manera $x^3 \pm y^3$ y que para factorizarlo se aplica la fórmula de la suma y diferencia de dos cubos que está en el siguiente formulario:

Formulario de suma y diferencia de cubos

Tabla No. 2

Fórmula	Ilustración
(1) Diferencia de dos cuadrados: $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$	$9a^2 - 16 = (3a)^2 - (4)^2 = (3a + 4)(3a - 4)$
(2) Diferencia de dos cubos: $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$	$8a^3 - 27 = (2a)^3 - (3)^3$ $= (2a - 3)[(2a)^2 + (2a)(3) + (3)^2]$ $= (2a - 3)(4a^2 + 6a + 9)$
(3) Suma de dos cubos: $x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$	$125a^3 + 1 = (5a)^3 + (1)^3$ $= (5a + 1)[(5a)^2 - (5a)(1) + (1)^2]$ $= (5a + 1)(25a^2 - 5a + 1)$

Fuente: Swokowski y Cole (2011)

Luego se obtiene el resultado de las dos potencias elevadas al cubo como dos factores, un binomio y un trinomio, que al multiplicarlos entres si darán como resultado la diferencia o suma de cubos.

E. Trinomio cuadrado perfecto

Álvarez, Torres, López, Cruz y Tetumo (2007) afirman que el trinomio cuadrado perfecto es uno de los trinomios más fáciles de resolver en la factorización, porque para resolverlo únicamente se extrae la raíz cuadrada del primer y tercer término y se separan estas raíces por el signo del segundo término. Luego se plantea el binomio formado por la raíz cuadrada de los

términos cuadráticos, y se multiplica por sí mismo o se eleva al cuadrado. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)(a + b) = (a + b)^2$, $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)(a - b) = (a - b)^2$.

Vega, Gutiérrez, Cruz y Favila (2006) dicen que a una cantidad se le llama cuadrado perfecto cuando es el cuadrado de otra cantidad, es decir, cuando es el producto de dos factores iguales. Así, $4a^2$ es cuadrado perfecto porque es el cuadrado de $2a$. Para saber si un trinomio es cuadrado perfecto, se verifica que el primer y tercer término sean cuadrados perfectos (o tienen raíz cuadrada exacta) y positivos, el segundo es el doble producto de sus raíces cuadradas.

Pasos para resolver TCP (trinomio cuadrado perfecto)

Tabla No. 3

Así, $a^2 - 4ab + 4b^2$ es cuadrado perfecto porque:	
raíz cuadrada de a^2	a
raíz cuadrada de $4b^2$	2b
doble producto de estas raíces	(2)(a)(2b) = 4ab

Fuente: Vega, Gutiérrez, Cruz y Favila (2006)

Para factorizar un trinomio cuadrado perfecto se debe extraer la raíz cuadrada de sus términos extremos del trinomio y se separan estas raíces por el signo del segundo término. Se forma un binomio que es la raíz cuadrada del trinomio, se multiplica por sí mismo o se eleva al cuadrado.

F. Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción

Santillana (2010) argumenta que existen algunos trinomios para los cuales se verifica que su primer y tercer término son cuadrados perfectos, pero su segundo término no es el doble producto de las raíces cuadradas de estos, como por ejemplo $x^4 - 2x^2 + 9$. Para resolverlo se debe convertir en un trinomio cuadrado perfecto, para esto basta con sumar y restar un mismo término (igual al segundo) para que el segundo término sea el doble producto de las raíces cuadradas del primer y el tercer término. A este proceso se le denomina completar cuadrados. Para factorizar

un trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, se debe sumar y restar el término que completa el cuadrado y se factoriza esta expresión, primero como un cuadrado perfecto y luego, como una diferencia de cuadrados.

G. Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$

Vega eT al. (2006) aseguran que para factorizar un trinomio de esta forma primero se ordena el trinomio, se busca el término común (raíz cuadrada del término cuadrado) y luego se busca una pareja de números que sumados algebraicamente dé “b” y que multiplicados dé “c” es “+” los factores llevan signos iguales al que tenga “c”. Si el signo de “c” es negativo, los factores llevan los signos contrarios (uno “+” y otro “-”) y se coloca el mayor junto al signo “menos”. Pero si el signo de “c” es “+” los factores llevan signos iguales al que tenga “c”.

Álvarez eT al. (2007) dicen que para factorizar trinomios de esta forma se deben considerar los siguientes pasos:

- El trinomio se descompone en dos factores binomiales, donde el primer término es la raíz del primer término de trinomio. $(x) (x)$.
- A la par del término “x” del primer factor se escribe el signo del segundo término del trinomio.
- A la par del término “x” del segundo factor se anota el signo que resulta de multiplicar el signo del segundo término por el signo del tercer término del trinomio.
- Si los factores binomios tienen en medio signos iguales se buscan dos números que al sumarlos den el valor absoluto del tercer término y que al multiplicarlos den el valor absoluto del tercer término del trinomio. Estos números son los segundos términos de los binomios.

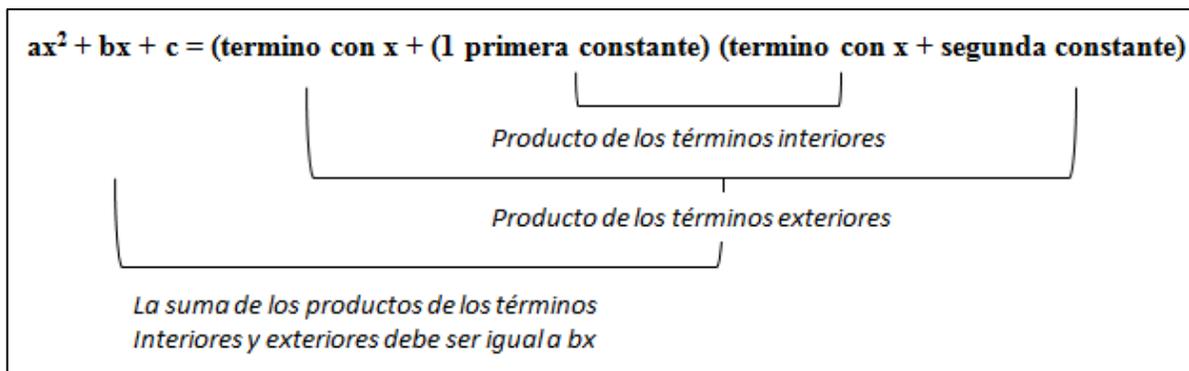
- Pero si los binomios tienen signos diferentes, entonces los segundos términos se suman o restan de acuerdo a los signos y se multiplican, se debe incluir el signo, para que dé el segundo y tercer término respectivamente del trinomio.

H. Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$

Allen (2007) indica que en los trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$, $a \neq 1$. Se debe tener en cuenta que la factorización es el proceso inverso de la multiplicación. Cuando se multiplica dos binomios por medio del método PIES, la suma de los productos de los términos exteriores e interiores da el término con “x” del trinomio. Que para resolverlo existen varios métodos, entre ellos está el método ensayo y error que consiste en determinar que los términos no tengan factores comunes distintos de 1, luego se debe encontrar los número que se colocan en los extremos derechos de los binomios, que son los factores, pero que al multiplicarlos debe dar el número independiente del trinomio. Para esto se debe descomponer este número independiente en todos sus factores posibles los cuales también deben sumar lo mismo que el número que están en medio del trinomio, a continuación solo se escribe la respuesta y se comprueba.

Procedimiento para resolver trinomio $ax^2 + bx + c$

Figura No. 4



Fuente: Allen (2007)

Álvarez eT al. (2007) afirman que para factorizar trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$ se deben seguir los siguientes pasos:

- Se multiplica a todo el trinomio por el coeficiente del primer término del trinomio para elevar al cuadrado todo el primer término, pero en el segundo término del trinomio solo se indica la multiplicación.
- Se crean dos factores binomios donde el primer término de cada binomio es la raíz del primer término.
- En el primer binomio o factor se escribe el signo del segundo término del trinomio y en el segundo factor el signo de la multiplicación del segundo y tercer término del trinomio.
- Cuando los signos de los binomios son diferentes se buscan dos números que restados den el valor absoluto del segundo término original del trinomio, pero que multiplicados den el valor absoluto del tercer término.
- Se dividen los binomios por el coeficiente del primer término del trinomio original, puede utilizarse factor común en los binomios o simplemente descomponer en factores el denominador de la operación que busca la forma que pueda simplificarse los binomios.

1.2.5. Enseñanza de los casos de factorización

Álvarez y Mejía (2006) indican que el trabajo algebraico, como procedimiento lógico que ordena la implementación y aplicación de cualquier modelo matemático que se quiera tratar, así la factorización se presenta como una buena herramienta para realizar las matemáticas. Para enseñar factorización como una operación algebraica fundamental, se debe presentar como operaciones que pueden aplicarse a un gran número de procedimientos matemáticos donde ella hace presencia, dándole importancia en los elementos previos como la familiarización con las

expresiones algebraicas, la teoría de exponentes, la multiplicación de expresiones algebraicas y los productos notables.

Dirección General de Currículo ([DIGECUR] 2010) dice que para enseñar la factorización se debe producir patrones algebraicos aplicando propiedades y relaciones por el estudiante de tal forma que pueda aplicar la factorización específicamente para resolver fracciones algebraicas y dividir polinomios. Para que el estudiantes pueda aprender bien los casos de factorización debe identificar el factor común, diferencia de cuadrados, suma y diferencia de cubos, trinomio cuadrado en general, trinomio cuadrados perfectos y algunas combinaciones entre ellos.

1.2.6. Aplicación de la factorización

Arboleda y Álvarez (2006) indican que la factorización generalmente se utiliza para resolver fracciones complejas. También se puede aplicar en la informática pues existe un software llamado Toolbox de Matemática Básica que resuelve problemas de factorización, fracciones complejas y ecuaciones algebraicas. Cuando se factorizan expresiones algebraicas con este software se utiliza una función llamada “factor” luego se sigue un algoritmo para ir ingresando datos y llega al resultado final.

Venegas (2008) utiliza la factorización en términos financieros y económicos, sin embargo, lo utiliza específicamente como factorización o descomposición de Cholesky en el cálculo del VAR(Valor en Riesgo) del rendimiento de un portafolio, es decir que si los rendimientos de los activos siguen distribuciones normales y son no correlacionadas, la factorización de Cholesky permite transformar los rendimientos originales en variables aleatorias con cierta estructura de correlación. Por ejemplo en un portafolio con solo dos activos, para llegar a la respuesta se aplica en la factorización o descomposición de Cholesky que se denota como:

$$c = \begin{pmatrix} 1 & p \\ p & 1 \end{pmatrix}$$

Monsalve (2010) indica que los procesos de factorización son esencialmente procesos de simplificación algebraica que muestran ciertas características de la expresión y que pueden ser muy útiles en problemas matemáticos. La idea principal es que algunas expresiones algebraicas pueden tener un término que podría tomarse como factor común, por aplicación de la ley distributiva que afirma que $ab + ac = a(b + c)$ donde a , b y c son números reales.

Santillana (2010) dice que los estudiantes aplican la factorización de polinomios en el procedimiento para simplificar fracciones complejas algebraicas y al dividir polinomios, específicamente con la división sintética o regla de Ruffini.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La utilización de técnicas participativas son de suma importancia para el aprendizaje de la matemática, el uso de estas motiva e involucra al estudiante a participar y dar su punto de vista de los contenidos. Para muchos estudiantes la matemática se vuelve muy tediosa y frustrante, pues los contenidos son impartidos de forma teórica y magistral de tal forma que varios de ellos pierden la atención en los salones de clase o simplemente se desinteresan. El ser humano, por naturaleza, está obligado a socializarse con sus semejantes para crear ambientes armónicos y de convivencia, también agregar su punto de vista para dar y obtener nuevos conocimientos que puede utilizar en su entorno.

Los casos de factorización son fundamentales en todos los demás contenidos de la matemática, específicamente en simplificación o en la resolución de problemas, sin embargo en muchos establecimientos el estudiante únicamente se preocupa en aprendérselos para las evaluaciones o para el transcurso del ciclo escolar, aunque esto garantiza un conocimiento breve. El aprendizaje de los casos de factorización se usa en contenidos de niveles de diversificado y universitarios es por eso que deben quedar bien claros en el nivel básico.

En consecuencia se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo incide la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

Identificar la incidencia de la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización en los estudiantes del nivel básico.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Aplicar la técnica Phillips 66 con los alumnos de tercero básico del colegio Nuestra Señora del Rosario para el aprendizaje de los casos de factorización.
- Determinar el contenido del aprendizaje de los casos de factorización como tema importante en el área de las matemáticas para el nivel superior.
- Comparar los resultados obtenidos después de aplicar la técnica Phillips 66 en la enseñanza de los casos de factorización a los estudiantes.

2.2. Hipótesis

H₁: La técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización.

H₂: La técnica Phillips 66 no incide en el aprendizaje de los casos de factorización.

2.3. Variables de estudio

2.3.1. Variable independiente

- Técnica Phillips 66

2.3.2. Variable dependiente

- Aprendizaje de los casos de factorización

2.4. Definición de variables

2.4.1. Definición conceptual

Técnica Phillips 66

Repetto (2009) define la técnica Phillips 66 como un pequeño grupo de discusión que se utiliza para esclarecer situaciones o conocer rápidamente opiniones de aprendizaje, también sugerencias o simplemente para activar el interés de los estudiantes hacia los contenidos. Es frecuente que en un momento dado un grupo grande vea la necesidad de discutir un tema en forma más detenida y con una participación más amplia.

Aprendizaje de los casos de factorización

Dubon (2010) define el aprendizaje de la factorización como el procedimiento de descomponer en producto de polinomios hasta llegar al menor grado posible. Los procedimientos para factorizar son los casos de factorización, los cuales se deben aprender muy bien para aplicarlos en las fracciones complejas.

Santillana (2010) define el aprendizaje de los casos de factorización como el uso de métodos para factorizar y escribir una expresión algebraica como la multiplicación de sus factores primos. Factorizar una expresión algebraica es descomponerla en sus factores, un caso particular de la descomposición de factores se presenta cuando cada uno de estos es un número primo. Los casos de factorización son: factor común de un binomio, factor común por agrupación de términos, diferencia de cuadrados perfectos, suma y diferencia de cubos perfectos, trinomio cuadrado perfecto, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomio de la forma $x^{2n} + bx^n + c$ y trinomio de la forma $ax^{2n} + bx^n + c$.

2.4.2. Definición Operacional

Variables	Instrumento	Responde	Análisis
1. Técnica Phillips 66	Lista de cotejo	Estudiantes	Descriptivo
2. El aprendizaje de los casos de factorización	Prueba objetiva	Estudiantes	T-Student y diferencia de medias

2.5. Alcances y límites

- **Alcances**

El presente estudio se realizó con estudiantes de Tercero Básico Secciones “A” y “B” del colegio Nuestra Señora del Rosario de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché, con el propósito de identificar si la técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización.

- **Límites**

Entre las limitaciones de esta investigación estuvo el hecho de que en el establecimiento hay actividades extraulas, lo que provocó que hubiera un desequilibrio en el aprendizaje de los contenidos en ambas secciones. También la diferencia que existió hacia el estudiante indígena al momento de realizar grupos de trabajo.

2.6. Aporte

Implementar en el aprendizaje de la matemática, la utilización de técnicas participativas, específicamente la técnica Phillips 66, para dar oportunidad a los estudiantes a dar su opinión, conocer su forma de pensar y crear en el salón de clase un ambiente social, agradable y participativo. Así mismo, hacer que el estudiante del nivel básico conozca sobre la importancia de aprender los casos de factorización que le serán útiles en sus estudios superiores y también en la vida diaria para la resolución de problemas.

Dar a conocer a los docentes del área de matemática que con la técnica Phillips 66 se puede obtener un aprendizaje cooperativo, a través de esta técnica se escuchan los conocimientos y experiencias de otros compañeros estudiantes, por lo tanto, cambiar metodologías tradicionales por métodos participativos. También incentivar al alumno para que comparta su conocimiento

adquirido con sus compañeros, del tal forma que los contenidos queden bien asimilados y puedan usarlos en cualquier momento.

III MÉTODO

3.1. Sujetos

El estudio de investigación se realizó con 84 estudiantes de Tercero básico, del Colegio Nuestra Señora del Rosario, Municipio de Santa Cruz del Quiché, Departamento de Quiché. Los sujetos de estudio fueron 42 estudiantes de la sección “A” y 42 estudiantes de la sección “B”, unos son originarios de aldeas y otros residen en el centro del municipio. Los estudiantes que se tomaron en cuenta son de distinto género, comprendidos entre las edades de 13 a 16 años, entre ellos hay de etnia indígena y que como idioma materno tienen el K’iche’.

A los estudiantes de la sección “B” se les llamó grupo experimental en la cual se desarrolló la Técnica Phillips 66 y a la sección “A” grupo control, a dicha sección se le enseñó de manera normal.

3.2. Instrumentos

Para alcanzar los objetivos propuestos de la investigación se realizó una lista de cotejo con siete aspectos a evaluar sobre la aplicación de la técnica, con un valor de 5 puntos cada aspecto.

- Escucha la explicación del docente
- Se integra a algún grupo compuesto por 6 alumnos
- Participa activamente en el grupo
- Comparte durante seis minutos sobre el tema
- Realiza sus respectivas anotaciones para exponerlas
- Comparte en plenaria su aprendizaje y sus dudas
- Concluye sobre el caso de factorización.

Se aplicó una prueba objetiva inicial y una prueba objetiva final a cada sección para ver los conocimientos previos y los que obtuvieron después del proceso. Las pruebas estuvieron

formadas por cuatro series con diferente punteo. Las primeras dos series consistieron en identificación de los casos de factorización y las otras dos, los alumnos resolvieron problemas con la aplicación de los casos de factorización.

3.3. Procedimiento

- **Selección del tema**

El tema de la técnica Phillips 66 y la enseñanza de los casos de factorización se seleccionó por la importancia de utilizar técnicas participativas para dar oportunidad a los estudiantes a opinar y a preguntar, también la utilización de los casos de factorización en todo el proceso de estudio, y establecer si la técnica incide en el aprendizaje de los casos de factorización y a la vez proporcionarle a los docentes de matemática una herramienta eficaz para el aprendizaje de esta ciencia.

- **Antecedentes**

Se obtuvieron de diferentes revistas digitales y varias tesis que mencionan ambas variables de investigación.

- **Marco Teórico**

La definición de las variables se investigó en varios libros de textos.

- **Planteamiento del Problema**

Se establecieron el objetivo general, los objetivos específicos, la definición de cada variable, los alcances, límites y aporte de la investigación.

- **Método**

Se describió a los sujetos de estudio de la investigación, los instrumentos que se utilizaron, el procedimiento que se realizó y el tipo de investigación, diseño y metodología estadística que se requirió.

- **Análisis y discusión de resultados**

Al obtener los resultados se compararon con la metodología estadística, con los antecedentes y el marco teórico para la confirmación de objetivos e hipótesis.

- **Conclusiones**

Con los resultados obtenidos, comparados y analizados, en el final de este documento se encuentran las conclusiones en función de los objetivos e hipótesis definidos en esta investigación.

- **Recomendaciones**

Se realizó con base a las conclusiones definidas en este trabajo de investigación.

- **Propuesta**

Finalizada la investigación se presentó una propuesta con la finalidad de poner a disposición una técnica o herramienta para mejorar la calidad de la enseñanza de acuerdo a las exigencias de la educación actual.

- **Referencias**

Radicó en un registro de todos los documentos explorados e incluidos como citas de referencias bibliográficas, los cuales se ubicaron en orden alfabético, inicia con el apellido del autor, año, título del libro o artículo, lugar de publicación y el nombre de la editorial, según las normas APA.

3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

- **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es cuantitativa, Hernández, Fernández, y Baptista (2010) dicen que este enfoque utiliza datos numéricos, que permiten comprobar o rechazar la hipótesis por medio de un análisis estadístico, para observar el comportamiento de las variables de la investigación.

- **Diseño**

El diseño es experimental. Achaerandio (2010) indica que este diseño manipula varias variables, que tiene relación entre sí, de tal manera que se mide la dependencia entre una y otra, buscando su causa y efecto.

- **Metodología estadística**

Lima (2014) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares o t - Student, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar su efectividad.

Se establece:

Media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_1}{N}$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación

y la evaluación final después de su aplicación. $Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_1 - \bar{d})^2}{N - 1}}$

Valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

Grados de Libertad: $N - 1$

Análisis de resultados: Valor estadístico t

+t obtenida en la fórmula mayor o igual que el valor obtenido en la tabla T, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 incide

favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 .

-t obtenida en la fórmula menor o igual que el valor obtenido en la tabla -T, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 .

+t obtenida en la fórmula menor que el valor obtenido en la tabla T, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 no incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alterna H_1 .

-t obtenida en la fórmula mayor que el valor obtenido en la tabla -T, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 no incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alterna H_1 .

Lima (2014) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de diferencia de medias, que consiste en realizar una comparación entre la evaluación final del grupo experimental y la evaluación final del grupo control, obteniendo dos mediciones principales, de esta manera se puede medir la diferencia entre ambos momentos, para lograr evidenciar la efectividad de la estrategia.

Se establece:

Nivel de Confianza: $NC = 95\%$ $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

Promedio muestral:

$$\text{Evaluación Inicial: } \bar{X} = \frac{\sum f \cdot X_i}{N} \quad \text{Evaluación Final: } \bar{Y} = \frac{\sum f \cdot Y_i}{N}$$

Desviación típica o estándar muestral:

$$\text{Evaluación Inicial} \quad S_1 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^i}{n}\right)^2}$$

$$\text{Evaluación final} \quad S_2 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^i}{n}\right)^2}$$

$$\text{Valor estadístico de prueba Z:} \quad Z = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \Delta_0}{\sqrt{\frac{(S_1)^2}{m} + \frac{(S_2)^2}{n}}}$$

Análisis de resultados: Valor estadístico Z

+ Z obtenido en la fórmula \geq que el estimador insesgado $+Z \alpha/2 = 1.96$, al nivel de confianza al 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 .

- Z obtenido en la fórmula \leq que el estimador insesgado $-Z \alpha/2 = 1.96$, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 no incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 .

+ Z obtenido en la fórmula $<$ que el estimador insesgado $+Z \alpha/2 = 1.96$, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 no incide favorablemente en

el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alterna H_1 .

-Z obtenido en la fórmula $>$ que el estimador insesgado $- Z_{\alpha/2} = 1.96$, al nivel de confianza del 95%, estadísticamente se comprueba que la técnica Phillips 66 no incide favorablemente en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alterna H_1 .

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultados de las evaluaciones iniciales

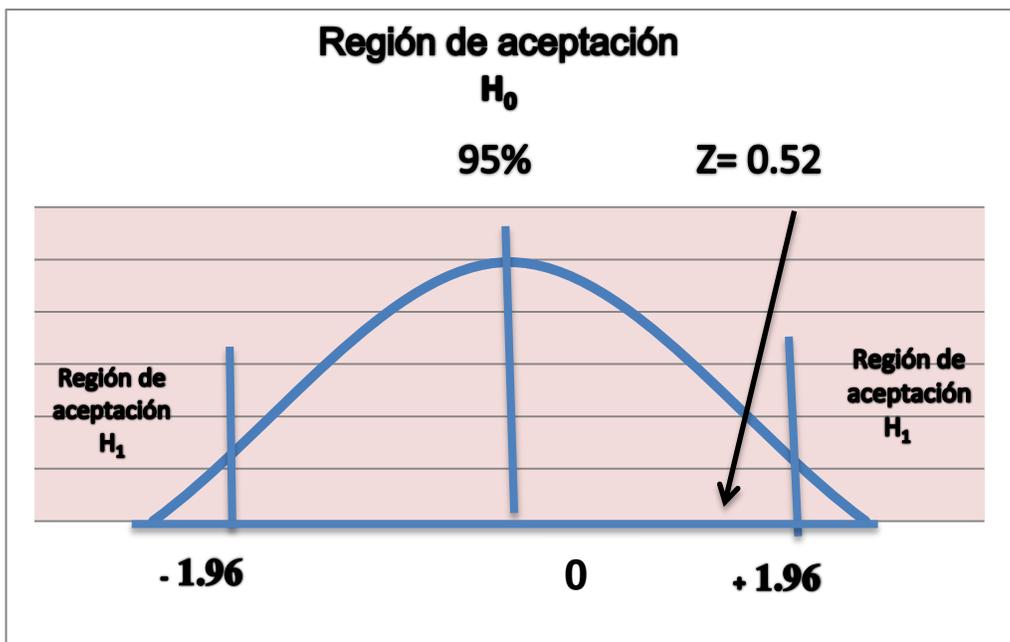
Aplicadas a los grupos experimental y control. Secciones “A” y “B”

Tabla No. 1

Prueba z para medias de dos muestras		
	<i>Pre-Test Experimental</i>	<i>Pre-Test Control</i>
Media	28,33	27,26
Varianza (conocida)	92,28	83,17
Observaciones	42,00	42
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Estimador z	0,52	
Valor crítico de z (una cola)	1,64	
Valor crítico de z (dos colas)	1,96	

Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 1



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 2



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Interpretación:

Prueba Z para medias de dos muestras, la evaluación inicial del grupo experimental, sección “B”; presenta una media aritmética de 28.33 puntos y la evaluación inicial del grupo control, sección “A” una media aritmética de 27.26 puntos; por lo que existe una mínima diferencia significativa entre ellas. Se puede deducir que los estudiantes poseían poco conocimiento de los casos de factorización. El estimador $Z = 0.52$ es $<$ que el valor crítico de Z (dos colas) = 1.96, es evidente que la técnica Phillips 66 no incide en el aprendizaje de los casos de factorización porque no se había utilizado en ningún momento.

Resultados de las evaluaciones finales

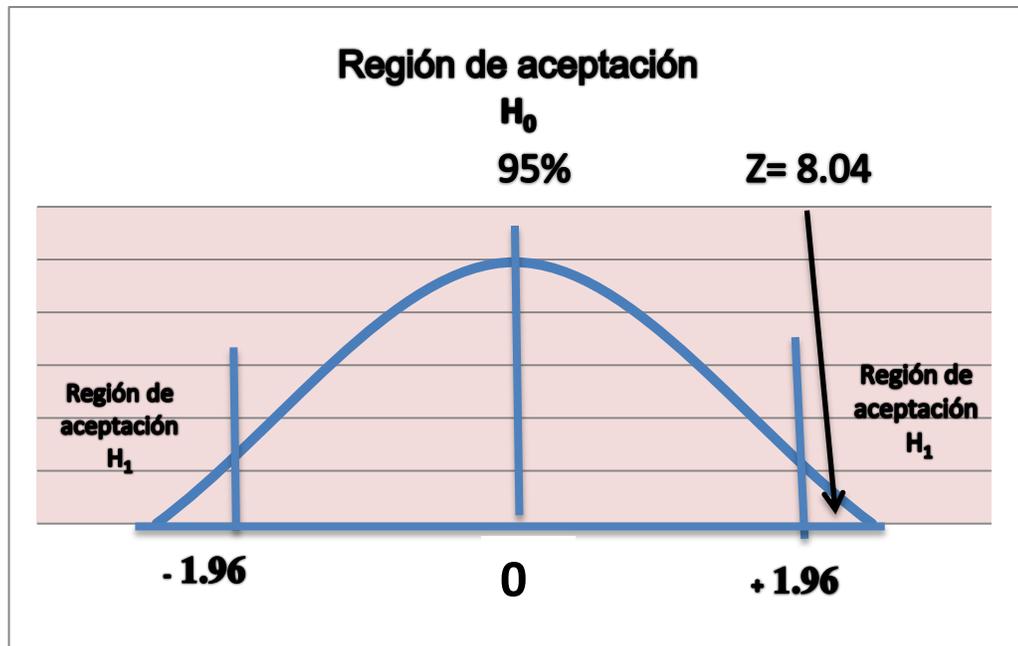
Aplicadas al grupo experimental y grupo control. Secciones “A” y “B”

Tabla No. 2

Prueba z para medias de dos muestras		
	<i>Post-Test Experimental</i>	<i>Post-Test Control</i>
Media	85,12	62,14
Varianza (conocida)	76,86	266,03
Observaciones	42,00	42
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Estimador z	8,04	
Valor crítico de z (una cola)	1,64	
Valor crítico de z (dos colas)	1,96	

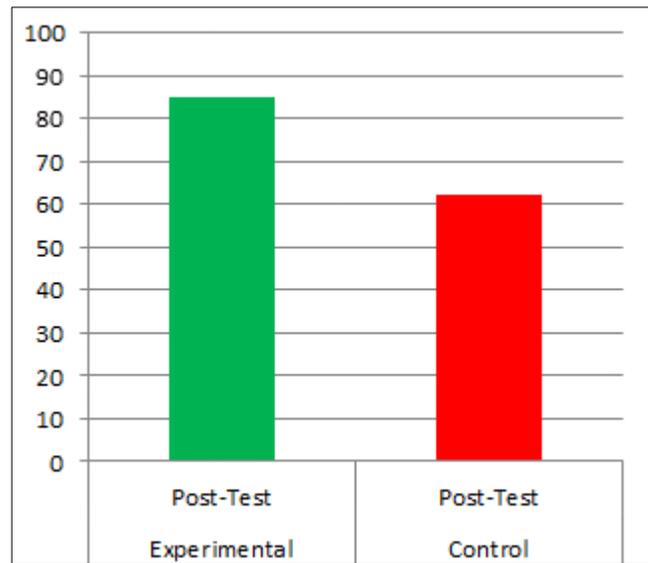
Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 3



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 4



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Interpretación:

Prueba Z para medias de dos muestras, la evaluación final del grupo experimental, sección “B”; presenta una media aritmética de **85.12 puntos** y la evaluación final del grupo control, sección “A” una media aritmética de **62.14 puntos**; por lo que existe diferencia significativa entre ellas, se puede observar que el grupo experimental tiene un mayor conocimiento sobre los casos de factorización al usar la técnica Phillips 66, con respecto al grupo control.

El estimador $Z = 8.04$ es $>$ que el valor crítico de Z (dos colas) = 1.96, estadísticamente se comprueba que la Técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 .

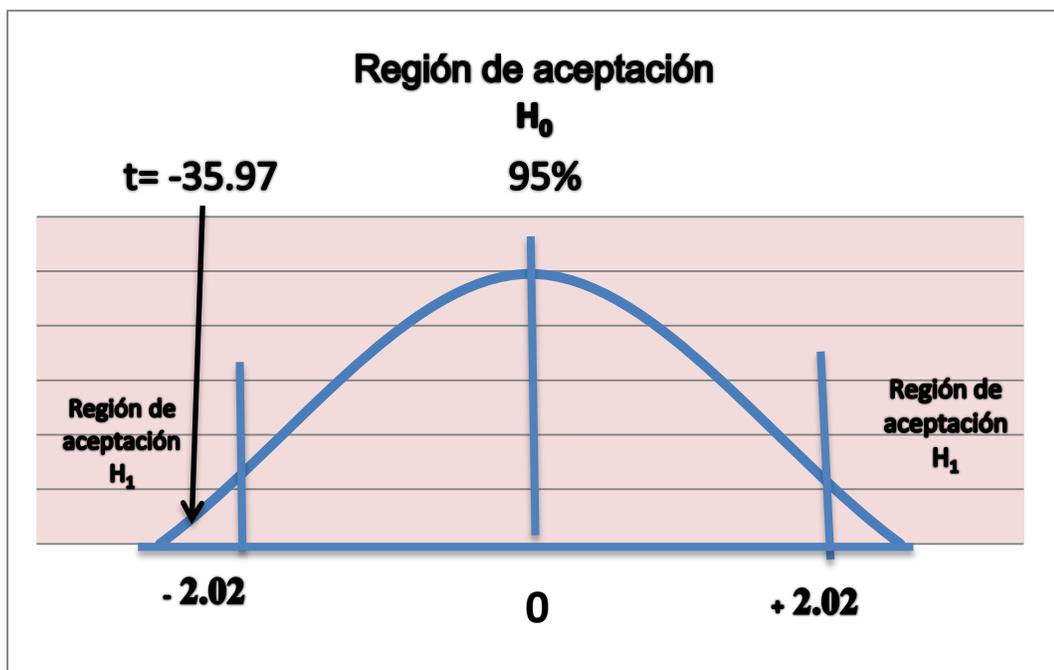
Resultados de evaluaciones inicial y final
Aplicadas al grupo experimental sección "B"

Tabla No. 3

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Media	28,33	85,12
Varianza	92,28	79,86
Observaciones	42,00	42
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	41,00	
Estadístico t	-35,97	
Valor crítico de t (una cola)	1,68	
Valor crítico de t (dos colas)	-2,02	

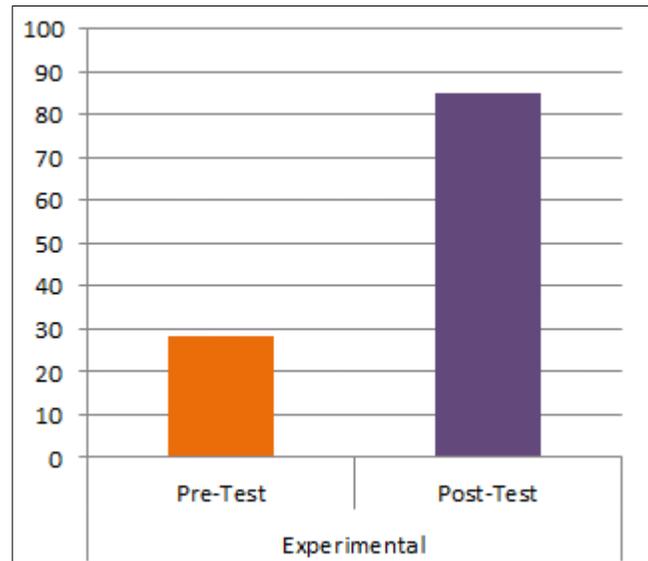
Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 5



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 6



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Interpretación:

Como el estadístico $t = -35.97$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = $- 2.02$, estadísticamente se comprueba la efectividad de la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna H_1 , la que literalmente dice: La técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización.

La evaluación inicial del grupo experimental presenta una media de **28.33** y la evaluación final **85.12**, lo cual presenta una gran diferencia de medias, al nivel del 5% entre ellas.

Resultados de evaluaciones inicial y final

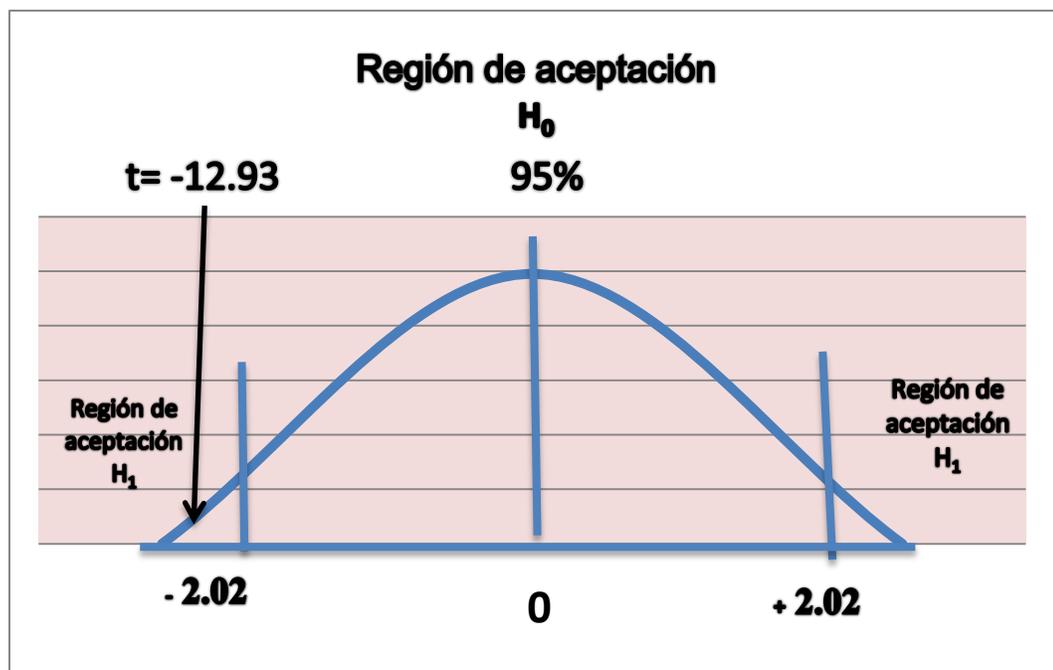
Aplicadas al grupo control sección "A"

Tabla No. 4

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Media	27,26	62,14
Varianza	83,17	266,03
Observaciones	42	42,00
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	41	
Estadístico t	-12,93	
Valor crítico de t (una cola)	1,68	
Valor crítico de t (dos colas)	-2,02	

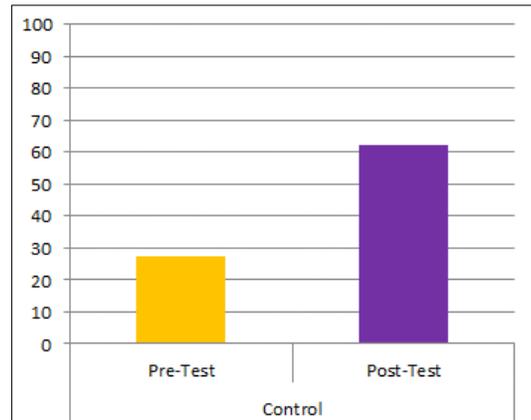
Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 7



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 8



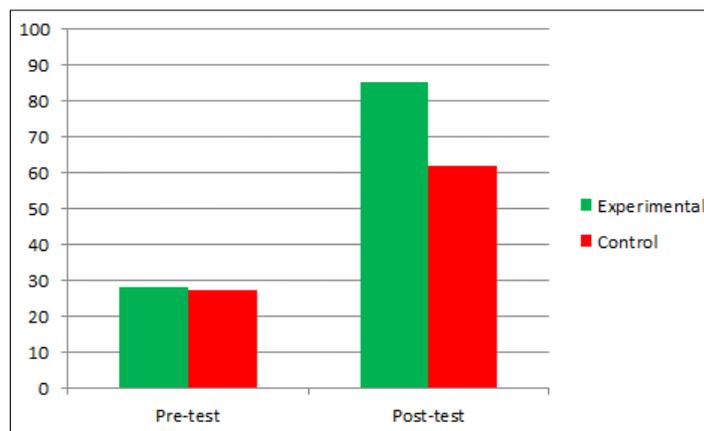
Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Interpretación:

Como el estadístico $t = -12.93$ es menor que el valor crítico t (dos colas) = - 2.02, estadísticamente se comprueba que los alumnos tienen una mejora en la evaluación final, lo cual se valora su esfuerzo aunque no hayan usado ninguna técnica.

La evaluación inicial del grupo control presenta una media de **27.26** y la evaluación final **62.14** de tal forma que con las clases tradicionales los alumnos presentan una calificación no aceptable en su rendimiento.

Gráfica No. 9



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Resultados obtenidos del desarrollo y aplicación de la Lista de Cotejo

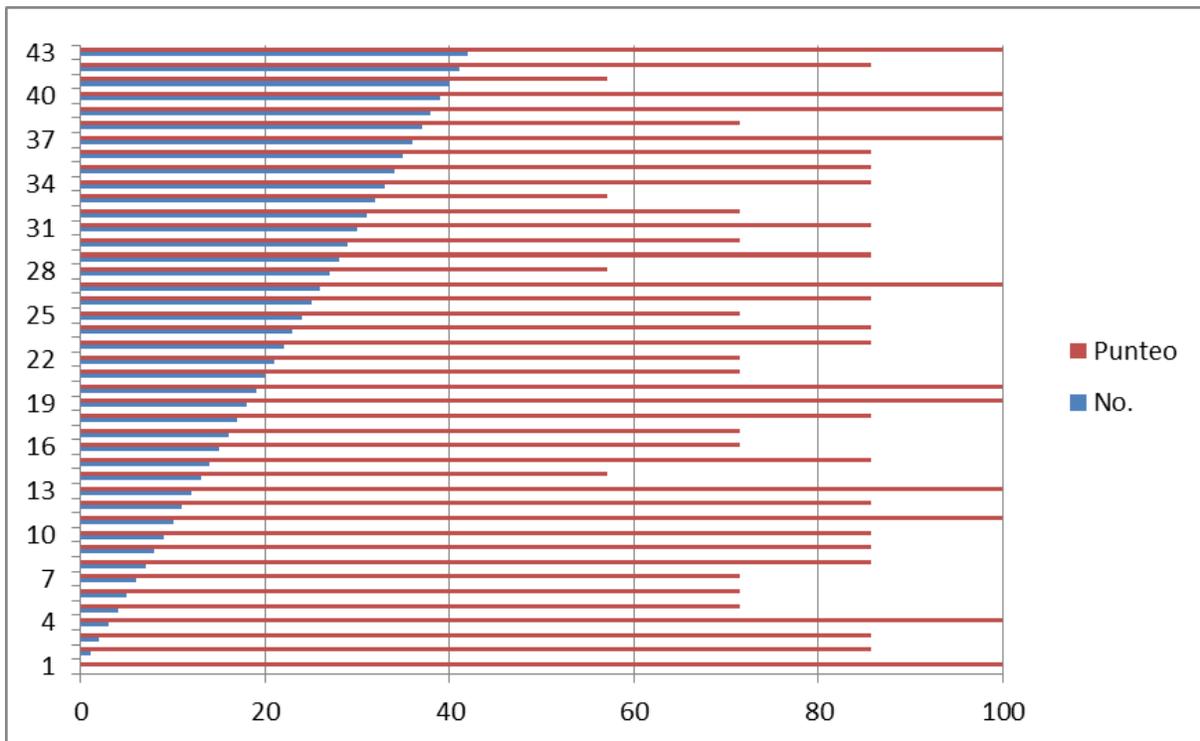
Grupo experimental, Sección "B"

Tabla No. 5

<i>Lista de Cotejo</i>	
Media	83
Mediana	86
Moda	86
Desviación estándar	13
Rango	43
Mínimo	57
Máximo	100
Suma	3471
Número de Estudiantes	42

Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Gráfica No. 10



Fuente: Base de datos, trabajo de campo 2015

Análisis de resultados de la Lista de Cotejo

Media aritmética

La nota que más representa a todas en la lista de cotejo es de 83 puntos, lo que comprueba que la técnica Phillips 66 es una herramienta funcional en el aprendizaje de los casos de factorización.

Mediana

El grupo experimental está integrado por 42 estudiantes que representan al 100%, la mitad de esta nota obtenida en la lista de cotejo está en 86 puntos.

Moda

La nota que más se repite entre los 42 estudiantes en la lista de cotejo aplicada al grupo experimental sección "B" es de 86 puntos.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El interés por este estudio experimental surge de la importancia de aprender los casos de factorización en el nivel básico con el uso de la técnica Phillips 66 y el aporte es para los docentes que imparten clases en el área de matemática, prevaleciendo la metodología de las clases tradicionales, con base a esto surge la necesidad de utilizar técnicas grupales en los cuales los estudiantes puedan dar sus opiniones para enriquecer los temas con sus experiencias vividas en su entorno.

Por lo anterior, la preocupación por la enseñanza de las matemáticas, y específicamente los casos de factorización, ha llevado a realizar la siguiente investigación que parte de la consideración de que los profesores implementen técnicas grupales en las aulas, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de tercero básico y dar oportunidad a que estos participen activamente ya sea al opinar o al realizar preguntas sobre el tema.

Los establecimientos educativos juegan un papel importante dentro de la sociedad, son los encargados de dar formación sistematizada a la niñez y a la juventud de los diferentes contenidos a estudiar en el área de matemática, por tal razón la técnica Phillips 66 se convierte en una herramienta primordial para trabajarla en los salones de clase porque hace partícipe a cada uno de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este proceso de investigación se realizó con un universo de 84 estudiantes de Tercero Básico, inscritos en el Colegio Nuestra Señora del Rosario, en la asignatura de matemática, 42 de la sección “A” grupo control y 42 estudiantes de la sección “B” como grupo experimental; comprendidos entre las edades de 14 y 17 años de sexo masculino y femenino. En el trabajo de campo los resultados se obtuvieron a través de un pre-test, un post-test a cada grupo con preguntas y ejercicios simples de los casos de factorización por lo que se obtuvieron resultados

muy valiosos como los que se presentan en la gráfica No. 9 con una media de 28.33 en la prueba inicial y 85.12 en la prueba final del grupo experimental. En el grupo control la media de la prueba inicial fue de 27.26 y 62.14 en la prueba final, la gráfica también muestra que la media más alta la obtuvo el grupo experimental en la prueba final.

Se tiene claro que las técnicas participativas posibilitan un adecuado aprendizaje y comprensión de los estudiantes respecto a los casos de factorización, al tomar en cuenta que el docente solo debe actuar como un moderador y no solo un transmisor de información, esto se evidencia con los resultados obtenidos en el grupo experimental donde se observa una media de 28.33 en la evaluación inicial y 85.12 en la evaluación final resultado obtenido en la aplicación de la técnica Phillips 66.

Por lo tanto, Barrientos, Puñuel, Gaitan y Lozano (2011) exponen que una metodología centrada en el aprendizaje de la factorización, es el uso de la técnica Phillips 66. Porque a cada equipo se asigna un líder con opinión al respecto. En cada equipo de 6 como lo indica la técnica, discuten primero entre ellos y posteriormente a través de portavoces de cada equipo, una serie de temas relacionados entre sí, se deben seguir varias rondas de reuniones de grupos y puestas en común hasta elaborar un informe con conclusiones de cada grupo por especialidad. Los estudiantes del grupo experimental, donde se aplicó la técnica Phillips 66, indican que al exponer en cada subgrupo pierden el temor de dar su opinión y recibir burlas de los demás por dudas que surgen durante la temática, se asignó a un secretario quien tomó nota de todo lo que en el grupo se comentaba. Con los resultados estadísticos descriptivos obtenidos en la lista de cotejo, como se muestra en la tabla No. 5; con una media de 83, una mediana de 86 y una moda de 86. Lo cual se utilizó para evaluar la aplicación de la técnica Phillips 66, se determina que los estudiantes

pierden el temor de opinar y preguntar, también tienden a estar concentrados en el aprendizaje de los casos de factorización.

Los estudiantes han expuesto que se disfruta mucho al participar en clase y pocas veces tienden a perder la atención, durante la exposición del tema es probable que se distraigan en ocasiones porque es el docente quien está al frente con la tarea de explicar, sin embargo en el momento que les toca compartir en grupo, ellos se centran en participar, lo cual da oportunidad de volver a escuchar sobre el tema para retroalimentar los contenidos, así como lo manifiesta Mieles (2012) en su estudio titulado las técnicas activas y su influencia en el aprendizaje del área de lengua y literatura, donde su principal recomendación fue que los docentes deben aplicar en el aula diferentes clases de técnicas como un instrumento para facilitar, motivar y mejorar el aprendizaje de esta manera el facilitador activa y genera conocimientos previos mediante la motivación.

Así mismo, Perales (2014) afirma que las dinámicas organizativas, las simbologías, los sentidos compartidos en la vida cotidiana y al aplicar la técnica Focus Group se puede recolectar datos de diversas áreas de trabajo en tratamiento. También al emplear la técnica Phillips 66 (llamada discusión 66) la dinámica de trabajo se basó en organizar grupos de seis participantes que discutió sobre las consecuencias del aprendizaje de las matemáticas. Finalmente con esta técnica se logra el producto de las conclusiones de los grupos participantes que se toma como un buen aprendizaje. Contrario a lo que manifiesta el grupo control en la prueba inicial con una media de 27.26 y en la prueba final 62.14 de promedio, lo que demuestra que los alumnos ya con las clases tradicionales obtienen una nota alta a la inicial pero no positiva en su aprendizaje. Pero aun así no sobrepasa los resultados finales del grupo experimental que obtuvo una media de

85.12 en la prueba final. Básicamente la técnica Phillips 66 proporciona un buen aprendizaje de contenidos matemáticos.

Los estudiantes de tercero básico del Colegio Nuestra Señora del Rosario manifiestan que al tomar los seis minutos, se tiene que aprovechar al máximo, al aplicar la técnica en los primeros casos de factorización algunos estudiantes se extendían en su opinión lo que tenía que omitir la participación de otros estudiantes, Monge, Orozco, Aguilar y Salguera (2013) en el artículo titulado Factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización revelan que el aprendizaje de los casos de factorización constituye una experiencia positiva que sea marco de referencia para la aportación al desarrollo lógico racional, el educador debe motivar a los estudiantes para despertar su interés y aprovechar el tiempo al máximo para no cortar el proceso de los estudiantes. El uso de la técnica Phillips 66 se utiliza también para optimizar el tiempo que es algo muy valioso.

Al realizar la prueba objetiva inicial en los dos grupos se manifestaron notas bajas que fluctúan entre 27 y 28, esto se observa en la tabla No. 1 con medias de 28.33 y 27.26 respectivamente, calificados sobre una escala de 0 a 100 puntos, lo que evidencia que los estudiantes poseían un bajo conocimiento de los casos de factorización, los mismos expresan que en el año anterior ya habían recibido dichos contenidos, sin embargo el docente no le dio prioridad y se los explicó de una forma tradicional. Al analizar los datos obtenidos se hace énfasis a la falta de aplicación de técnicas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, así como lo señala Gutiérrez (2009) en su estudio titulado Debilidades con que ingresan los estudiantes a la universidad cuyo objetivo fue conocer las debilidades en las conceptualizaciones, procedimientos y aplicaciones de las matemáticas con que ingresan los estudiantes que se matriculan, en donde su principal recomendación fue proponer estrategias didácticas o técnicas

participativas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, que a criterio de las autoridades, podría ser una etapa transitoria para luego adoptar el constructivismo.

Es importante que al utilizar la técnica Phillips 66 sea significativa para el aprendizaje de contenidos matemáticos y específicamente de los casos de factorización y aplicarlos en la resolución de otros problemas que los requieran. Al trabajar la técnica se visualizó que es muy motivadora, orientadora, facilitadora y de acompañamiento del docente hacia los estudiantes.

Respecto a la lista de cotejo aplicada en el proceso de aplicación de la técnica, se obtiene una media aritmética de 83 puntos, se hace notar que la mayoría de estudiantes tienen un porcentaje algo en la calificación de la técnica, esto hace notar que los estudiantes han estado inmersos en la aplicación de la técnica Phillips 66 y han cumplido con los pasos dados al inicio de la experimentación, así como lo declaran Puñuel, Gaitan y Lozano (2011) que a cada equipo se invita a líderes de opinión al respecto y contrastación experimental de discursos alternativos entre jóvenes sobre el mismo tema. Después de distribuir a los especialistas en cada equipo de 6 como lo indica la técnica, discuten primero entre ellas y posteriormente a través de portavoces de cada equipo, una serie de temas relacionados entre sí, se deben seguir varias rondas de reuniones de grupos y puestas en común hasta elaborar un informe con conclusiones de cada grupo por especialidad.

Según el objetivo planteado de determinar el contenido del aprendizaje de los casos de factorización como tema importante en el área de las matemáticas para el nivel superior. Se ha logrado ya que muchos estudiantes tomarán diferentes carreras académicas, sin embargo, el uso de los casos de factorización será esencial en todo su proceso de aprendizaje hasta los niveles superiores y no está de más mencionar que podrán aplicar la técnica Phillips 66 en otras áreas

que no sean de matemática por su efectividad en el aprendizaje como se observó durante el trabajo de campo en el grupo donde se aplicó la técnica.

Los resultados obtenidos en el trabajo de campo a través de este estudio, pueden ser respaldados según Quillama (2010) que indica la eficacia del Método de Dinámica Grupal, entre esto la técnica Phillips 66, en el aprendizaje de la Geografía de los alumnos de Ciencias Sociales. Al comparar los resultados de las evaluaciones finales del grupo experimental y el grupo control, se infiere que existe una diferencia significativa entre ellos, al obtener una media aritmética de 85.12 y 62.14 respectivamente como se exhibe en la tabla No. 2, por lo que se deduce que al grupo que se le aplicó la técnica Phillips 66 presenta un nivel conocimiento satisfactorio de los casos de factorización. La media que presenta el grupo experimental expresa también la motivación, disciplina y responsabilidad que los estudiantes hicieron notar al utilizar la Técnica Phillips 66, dando credibilidad para que otros docentes la utilicen con los alumnos del nivel básico y asegurar el aprendizaje de los estudiantes.

El principal objetivo de este estudio experimental consistió en: Identificar la incidencia de la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización en los estudiantes del nivel básico. Ha sido comprobado satisfactoriamente a través de los resultados obtenidos, tanto al utilizar la técnica como en el aprendizaje de los casos de factorización. Con esto se acepta la hipótesis alternativa que indica que: La técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización y se rechaza la hipótesis nula que textualmente dice: Las técnicas Phillips 66 no inciden en el aprendizaje de los casos de factorización.

VI. CONCLUSIONES

- Se aplicó la técnica en un tiempo de un mes en la enseñanza aprendizaje de los casos de factorización. Durante el proceso se enfatizó la participación de todos los estudiantes de tercero básico sección “B” y se obtuvo un aprendizaje de los casos de factorización de mayor grado lo cual ellos podrán aplicar en la resolución de problemas que los requieran.
- Al comparar las medias del grupo experimental y el grupo control obtenidas en la aplicación de las pruebas objetivas finales a cada grupo, se observa que la media del grupo experimental es más alta que el grupo control, lo cual se concluye como un excelente aprendizaje de los casos de factorización al usar la Técnica Phillips 66.
- Terminado el trabajo de campo se estableció que al usar la Técnica Phillips 66 los estudiantes tienden a participar más en los salones de clase, al opinar o preguntar sobre los casos de factorización, pues tienen la oportunidad de captar el tema de varias maneras.
- Como el estimador $Z = 8.04$ es mayor que el valor crítico de Z (dos colas) $= 1.96$, y al estar ubicado en la región de aceptación de la hipótesis alterna; se rechaza la hipótesis nula H_0 : la técnica Phillips 66 no incide en el aprendizaje de los casos de factorización, y se acepta la hipótesis alterna $H_1 =$ “La técnica Phillips 66 incide en el aprendizaje de los casos de factorización”.
- El aprendizaje de los casos de factorización es primordial en el proceso académico del estudiante, ya que por medio de ello se pueden resolver otros problemas más complejos.

VII. RECOMENDACIONES

- Fomentar la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización para obtener buenos resultados en los estudiantes de tercero básico.
- Que el docente sea un buen mediador al aplicar la técnica Phillips 66 y así los estudiantes seguir los pasos respectivos de dicha técnica.
- Promover los casos de factorización como contenidos importantes para la resolución de diferentes problemas matemáticos.
- Establecer talleres de capacitación de técnicas participativas para los docentes del Colegio Nuestra Señora del Rosario de Santa Cruz del Quiché, El Quiché.
- Cambiar paradigmas de enseñanza donde el docente es el único que habla y los estudiantes escuchan en los salones de clase.
- Motivar a los estudiantes a participar en cualquier área ya sea para opinar o preguntar sobre los contenidos.

VIII. REFERENCIAS

- Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Allen, A. (2007). *Álgebra Elemental*. (6ed.). México: Mexicana. Reg. Núm. 1031.
- Álvarez, J., Torres, J., López, J., Cruz, E. y Tetumo, J. (2007). *Matemáticas básicas elementos de apoyo*. México: Colegio de investigadores de Tabasco, A. C.
- Álvarez, R. y Mejía, F. (2006). *Factorización*. Colombia: Lorenza Correa Restrepo.
- Arboleda, D. y Álvarez, R. (2006). *Aplicaciones a las matemáticas básicas*. Colombia: Lorenza Correa Restrepo.
- Barrientos, O., Escobedo, S., Landa, H. y Lozano, S. (2009). *Detección de necesidades de capacitación en el departamento de mercaderías de la empresa 7-Eleven México Mercados 200 y 202* (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/4133/1/A2.719.pdf>
- Cardona, M. (2007). *Desarrollando el pensamiento algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas* (Tesis de maestría). Recuperada de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/desarrollando-el-pensamiento-algebraico-en-alumnos-de-octavo-grado-del-ciie-a-traves-de-la-resolucion-de-problemas/f16c04b6-b3e1-11e1-b1fb-00163ebf5e63.pdf>
- Castilla, C. (2006). *ATS/DUE del servicio gallego de salud*. España: MAD, S. L.
- DIGECUR. (2010). *Currículo nacional base, área de matemática*. Guatemala: MINEDUC.

- Dubon, E. (2010). *Curso y ejercicios de matemáticas para la selectividad y su fase específica*. España: Club Universitario.
- Enciclopedia Wikiversidad (2015) Factorización. Recuperada de: <http://es.wikiversity.org/wiki/Factorizaci%C3%B3n>
- Grupo Fénix. (2014). *Matemática un enfoque con base en la resolución de problemas*. Costa Rica: Grupo fénix.
- García, L. (2006). *Enfermeros, cuerpo técnico, escala de diplomado en salud pública*. España: MAD, S. L.
- Gómez, J., Molina, A. y De Luque, A. (2006). *Aprendizaje centrado en el alumno*. España: Torrejón de Ardoz.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Gutiérrez, P. (2009). *Debilidades con que ingresan los estudiantes a la universidad tecnológica de Honduras en cuanto al conocimiento de la matemática* (Tesis de Maestría). Recuperada de https://docenciaunahvs.files.wordpress.com/2010/04/tesis-maria_pilar.doc
- Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica. (2009). *Matemática II, Segundo semestre*. Guatemala: ICER.
- Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica. (2014). *Matemática 9 segundo semestre*. Guatemala: Grupo Zaculeu.

- Jiménez, J., Rodríguez, M. y Estrada, R. (2006). *Matemáticas 1 SEP*. México: Umbral S. A. de C. V.
- Lima, G. (2012). *Cuaderno de trabajo de Estadística*. Guatemala: Copymax.
- Loarga, R. y Urosa, M. (2014). *Pruebas de acceso a ciclos formativos de grado superior matemáticas*. España: Editex, S. A.
- López, J. (2008). *Productos notables, factorización y ecuaciones de segundo con una incógnita, una propuesta didáctica para el bachillerato del colegio de ciencias y humanidades* (Tesis de Profesorado de enseñanza media). Recuperada de http://132.248.9.195/ptd2008/septiembre/0632397/0632397_A1.pdf
- Mieles, P. (2012). *Las técnicas activas y su influencia en el aprendizaje del área de lengua y literatura en los y las estudiantes del sexto y séptimo año de educación básica de la escuela fiscal José Vicente Almeida del cantón Santa Ana, durante el periodo lectivo 2012-201* (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2178/1/FFLCETGEB2012-00124.pdf>
- Miller, C., Heeren, V. y Hornsby, J. (2006). *Matemática razonamiento y aplicaciones*. (10ed.). México: Mexicano.
- Monge, M., Orozco, H., Aguilar, I. y Salguera, K. (2013). Factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización. *Universidad y ciencia*, 7, 11-2013. Recuperado de <http://revistauniversidadyciencia.unan.edu.ni/index.php/ruc/article/download/51/45>

- Monsalve, S. (2010). *Matemáticas básicas para económica*. Colombia: Vicerrectoría académica.
- Mora, W. (2014). Introducción a la teoría de números, *Matemática, educación e internet*, 1, 12-2014. Recuperado de http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/WMora_TeoriaNumeros/W_Mora_TeoriaNumeros.pdf
- Muñoz, C., Crespí, P. y Angrehs, R. (2011). *Habilidades sociales*. España: Carmen Lara Carmano.
- Murillo, M., Soto, A. y Araya, J. (2006). *Matemática básica con aplicaciones*. (3 reim.). Costa Rica: Universal Estatal a distancia.
- Pastor, A., Escobar, D., Mayoral, E. y Ruiz, F. (2011). *Matemáticas cultura general*. España: Paraninfo.
- Perales, D. (2014). La Construcción Cultural de Adaptación Mimética e Idiosincrática, *In Crescendo – Derecho y Ciencia Política*, 1, 1-2014. Recuperado de <http://revistas.uladec.edu.pe/index.php/increscendo-derecho/issue/download/17/27>
- Piñuel, J., Gaitán, J. y Ascencio, C. (2011). Un diseño de “Phillips 66” en el estudio de la percepción social de los riesgos vinculados al CC. *Metodología para el análisis de la incertidumbre*, 1,111-2011. Recuperado de http://www.revistalatinacs.org/11SLCS/actas_2011_IICILCS/045.pdf
- Quillama, G. (2010). *Eficacia del método de dinámica grupal en el aprendizaje de la geografía, universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle*. (Tesis de Doctorado).

Recuperada de <http://www.une.edu.pe/investigacion/CSH%20CIENCIAS%20SOC%20Y%20HUM%202010/CSH-2010-028%20QUILLAMA%20VIRTO%20GIL.pdf>

Repetto, E. (2009) *Formación en competencias socioemocionales*. España: La Muralla, S. A.

Santillana. (2010). *Integral área científica número 8*. Guatemala: Santillana, S. A.

Santillana. (2010). *Integral área científica número 9*. Guatemala: Santillana, S. A.

Swokowski, E. y Cole, J. (2011). *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. (13ed.). México: Abril Vega Orozco.

Vargas, E. (2006). *Planificación de programas educativos ambientales y de salud*. Costa Rica: Universal estatal a distancia.

Vega, J., Gutiérrez, C., Cruz, H. y Favila, M. (2006). *La guía un paso adentro*. México: S. A. de C. V.

Venegas, F. (2008). *Riesgos financieros y económicos*. (2ed.). México: Abril Vega Orozco.

IX. ANEXOS



COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, EL QUICHÉ

VALOR: 100 PTS

EVALUACIÓN OBJETIVA

MATEMÁTICA TERCERO. BÁSICO SECCIÓN “_____”

NOMBRE DEL CATEDRÁTICO: NERY HERALD VILLEGAS MATZAR

Pre-Test

Estudiante: _____ Clave: _____

Fecha: _____

LINEAMIENTOS:

- No prestar material ni consultar con sus compañeros
- No usar calculadora
- Usar hojas adicionales si es necesario
- Evitar tachones y uso de corrector
- El tiempo estimado es de 60 minutos

1era. Serie (valor 25pts)

Instrucciones: Escriba el nombre del caso de factorización de las siguientes expresiones algebraicas.

1. $ax + bx + cx =$ _____

2. $a(x + y) + b(x + y) =$ _____

3. $a^2 - b^2 =$ _____

4. $a^3 \pm b^3 =$ _____

5. $x^2 + 5x + 6 =$ _____

2da. Serie (valor 30pts)

Instrucciones: Una con una línea cada caso de factorización al grupo que pertenece de acuerdo al número de términos que pueda tener.

1. Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$

Binomios

2. Factor común por agrupación

3. Factor común

Trinomios

4. Suma o diferencia de cubos

5. Trinomio cuadrado perfecto

Polinomios

6. Diferencia de cuadrados

3ra. Serie (valor 25pts)

Instrucciones: Resuelva los ejercicios e indique a la par el tipo de factorización (utilice hojas adicionales)

1. $14a - 21b + 35 =$ _____

2. $m^3n^2p^4 + m^4n^3p^5 - m^6n^4p^4 + m^2n^4p^3 =$ _____

3. $x(a+1) - 3(a+1) =$ _____

4. $c^2 - 4 =$ _____

5. $25 - 36b^2 =$ _____

6. $64 - x^3 =$ _____

7. $y^3 + 1 =$ _____

8. $x^2 + 7x + 10 =$ _____

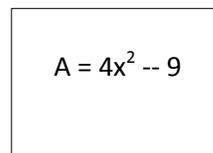
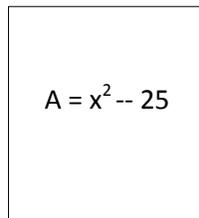
9. $t^2 - t - 6 =$ _____

10. $2a^2 + 3a - 2 =$ _____

4ta. Serie (valor 20pts)

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas aplicando los casos de factorización.

1. Escriba las expresiones algebraicas que representa las medidas de largo y ancho de cada rectángulo. Dentro de cada figura está la expresión que representa su área.



2. El área de un rectángulo está dada por el binomio $6a^2 - 3ab$. ¿Cuáles son las dimensiones de la base y de la altura de este rectángulo?



COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, EL QUICHÉ
EVALUACIÓN OBJETIVA

VALOR: 100 PTS

MATEMÁTICA TERCERO. BÁSICO SECCIÓN “_____”

NOMBRE DEL CATEDRÁTICO: NERY HERALD VILLEGAS MATZAR

Post-Test

Estudiante: _____ Clave: _____

Fecha: _____

LINEAMIENTOS:

- No prestar material ni consultar con sus compañeros
- No usar calculadora
- Usar hojas adicionales si es necesario
- Evitar tachones y uso de corrector
- El tiempo estimado es de 60 minutos

1era. Serie (valor 25pts)

Instrucciones: Escriba el nombre del caso de factorización de las siguientes expresiones algebraicas.

6. $ax + bx + cx =$ _____

7. $a(x + y) + b(x + y) =$ _____

8. $a^2 - b^2 =$ _____

9. $a^3 \pm b^3 =$ _____

10. $x^2 + 5x + 6 =$ _____

2da. Serie (valor 30pts)

Instrucciones: Una con una línea cada caso de factorización al grupo que pertenece de acuerdo al número de términos que pueda tener.

1. Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$

Binomios

2. Factor común por agrupación

3. Factor común

Trinomios

4. Suma o diferencia de cubos

5. Trinomio cuadrado perfecto

Polinomios

6. Diferencia de cuadrados

3ra. Serie (valor 25pts)

Instrucciones: Resuelva los ejercicios e indique a la par el tipo de factorización (utilice hojas adicionales)

1. $14a - 21b + 35 =$ _____

2. $m^3n^2p^4 + m^4n^3p^5 - m^6n^4p^4 + m^2n^4p^3 =$ _____

3. $x(a+1) - 3(a+1) =$ _____

4. $c^2 - 4 =$ _____

5. $25 - 36b^2 =$ _____

6. $64 - x^3 =$ _____

7. $y^3 + 1 =$ _____

8. $x^2 + 7x + 10 =$ _____

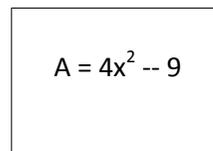
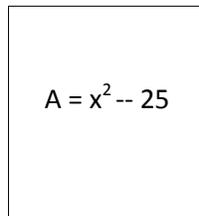
9. $t^2 - t - 6 =$ _____

10. $2a^2 + 3a - 2 =$ _____

4ta. Serie (valor 20pts)

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas aplicando los casos de factorización.

1. Escriba las expresiones algebraicas que representa las medidas de largo y ancho de cada rectángulo. Dentro de cada figura está la expresión que representa su área.



2. El área de un rectángulo está dada por el binomio $6a^2 - 3ab$. ¿Cuáles son las dimensiones de la base y de la altura de este rectángulo?



COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, EL QUICHÉ
LISTA DE COTEJO. TÉCNICA PHILLIPS 66
MATEMÁTICA 3RO. BÁSICO SECCIÓN “_____”

NOMBRE DEL CATEDRÁTICO: NERY HERÁLD VILLEGAS MATZAR

DESCRIPCIÓN: La siguiente herramienta de evaluación consiste en una lista de cotejo que se utilizará para evaluar el proceso de los estudiantes al utilizar la Técnica Phillips 66. Los aspectos son los siguientes:

Instrucciones: marque “X “ en Si, si el estudiante muestra el criterio, marque “X “ en No, si el estudiante no muestra el criterio.			
Indicadores		SI	NO
1	Escucha la explicación del docente		
2	Se integra a algún grupo de 6 alumnos		
3	Participa activamente en el grupo		
4	Comparte durante seis minutos sobre el tema		
5	Realiza sus respectivas anotaciones para exponerlas		
6	Comparte en plenaria su aprendizaje y sus dudas		
7	Concluye sobre el caso de factorización		
Puntos Obtenidos			

Puntos obtenidos: $7 / 7 \times 100 = 100$

Resultados de la Lista de Cotejo

No.	Escucha la explicación del docente		Se integra a algún grupo de 6 alumnos		Participa activamente en el grupo		Comparte durante seis minutos sobre el tema		Realiza sus respectivas anotaciones para exponerlas		Comparte en plenaria su aprendizaje y sus dudas		Concluye sobre el caso de factorización		No. De Aspectos	Punteo
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
																100
1	✓		✓		✓			✓	✓		✓		✓		6	86
2	✓		✓		✓		✓			✓	✓		✓		6	86
3	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
4	✓		✓		✓		✓			✓		✓		5	71	
5		✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		5	71
6		✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓		5	71
7	✓		✓		✓			✓	✓		✓		✓		6	86
8	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		6	86
9	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓		6	86
10	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
11	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		6	86
12	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
13	✓		✓			✓		✓		✓	✓		✓		4	57
14	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		6	86
15	✓		✓			✓	✓			✓	✓		✓		5	71
16		✓	✓		✓			✓		✓	✓		✓		5	71
17	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓		6	86
18	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
19	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
20	✓		✓		✓			✓		✓	✓		✓		5	71
21	✓		✓		✓			✓	✓			✓	✓		5	71
22	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		6	86
23	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		6	86
24	✓		✓		✓			✓		✓	✓		✓		5	71
25	✓		✓		✓		✓			✓	✓		✓		6	86

26	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
27	✓		✓			✓		✓		✓	✓		✓		4	57
28	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓		6	86
29	✓		✓		✓		✓			✓		✓	✓		5	71
30	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓		6	86
31	✓			✓	✓		✓		✓			✓	✓		5	71
32	✓			✓		✓	✓			✓	✓		✓		4	57
33	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓		6	86
34	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		6	86
35	✓		✓		✓			✓	✓		✓		✓		6	86
36	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
37	✓			✓		✓	✓		✓		✓		✓		5	71
38	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
39	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100
40	✓		✓		✓			✓		✓		✓	✓		4	57
41	✓		✓		✓			✓	✓		✓		✓		6	86
42	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		7	100

Resultados obtenidos en las pruebas objetivas aplicadas

Valor 100 puntos

No.	Experimental			Control	
	Pre-Test	Post-Test		Pre-Test	Post-Test
1	10	90		35	90
2	55	95		40	75
3	35	100		5	90
4	20	80		20	80
5	20	85		40	95
6	20	85		35	60
7	35	80		20	55
8	30	90		10	45
9	30	85		30	50
10	35	100		30	50
11	45	100		35	60
12	20	70		35	55
13	25	80		25	85
14	45	100		40	40
15	30	80		30	55
16	25	75		25	50
17	40	80		25	55
18	40	85		15	65
19	30	100		45	65
20	30	80		25	90
21	25	70		15	35
22	35	90		30	60
23	20	90		30	55
24	25	85		20	45
25	15	75		20	65
26	25	100		20	50
27	20	80		35	70
28	35	95		30	75
29	30	70		20	35
30	30	90		35	65
31	20	80		15	65
32	30	85		20	65
33	20	90		15	75
34	25	80		30	70
35	15	75		30	80

No.	Experimental			Control	
	Pre-Test	Post-Test		Pre-Test	Post-Test
36	35	95		20	50
37	20	80		35	55
38	25	90		25	35
39	35	75		40	85
40	40	75		25	50
41	10	80		35	40
42	35	85		35	75

PROPUESTA

Planificación Anual: Aplicación de la técnica Phillips 66 en diferentes contenidos

1. Introducción

El Curriculum Nacional Base CNB propone varios contenidos para el ciclo escolar de tercero básico, sin embargo con la eficacia y la funcionalidad que presenta la técnica Phillips 66 en el aprendizaje de los casos de factorización se puede adecuar a otros contenidos para hacer posible la participación de todos los integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje. La intención es tomar en cuenta las opiniones y experiencias de todos los estudiantes, es decir hacer la clase muy participativa.

La técnica Phillips 66 permite al docente escuchar las opiniones y preguntas de todos los estudiantes de forma optimizada y eficaz, siempre y cuando se sigan los pasos correspondientes y el tiempo estimado para su aplicación.

En la aplicación de esta técnica el docente juega el papel de expositor pero también de moderador, por lo cual está obligado a trabajar activo, participativo y motivador para con los estudiantes. También el docente debe estar capacitado para la utilización de esta técnica para que esta sea funcional.

2. Justificación

En el trabajo de campo que se efectuó, se obtuvieron resultados positivos en la prueba final del grupo experimental y significativo en la lista de cotejo, lo cual significa que la técnica es muy funcional. A raíz de este estudio se sugiere aplicar esta técnica para otros contenidos matemáticos y que esto beneficie a los estudiantes.

Esta técnica es de tipo participativo y se caracteriza por motivar a los estudiantes a opinar y a preguntar inquietudes. La labor del docente es incentivar a los estudiantes a ser críticos y perder el miedo de expresarse en público.

Por esta razón es indispensable aplicar esta técnica a otros contenidos matemáticos para que los estudiantes obtengan conocimientos de diferentes formas y especialmente con el uso de diferentes técnicas participativas.

La presente propuesta tiene como fin establecer el uso de esta técnica en algunos contenidos que se enseñan en todo el ciclo escolar de tercero básico del Colegio Nuestra Señora del Rosario, ubicado en el municipio de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché.

Objetivos

Incentivar a los docentes de matemática de utilizar técnicas participativas en la enseñanza de cualquier contenido.

Objetivos específicos

Presentar la planificación a la dirección del Colegio Nuestra Señora del Rosario para luego ser entregado al docente de matemática de Tercero Básico.

Proporcionar a los docentes toda la información sobre la técnica Phillips 66 para su aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Dar a conocer la eficacia de trabajar con la técnica Phillips 66 con los contenidos matemáticos.

Información de la técnica

a) Definición

La técnica Phillips 66 se conoce también como pequeño grupo de discusión que se utiliza para esclarecer situaciones o conocer rápidamente opiniones de aprendizajes,

también sugerencias o simplemente para activar el interés de los estudiantes hacia los contenidos. Es frecuente que en un momento dado un grupo grande vea la necesidad de discutir un tema en forma más detenida y con una participación más amplia.

b) Pasos para aplicar la técnica Phillips 66

- El docente o encargado del grupo en ese instante, plantea el problema.
- Se indica que formen grupos de 6 integrantes.
- En cada grupo se delega un moderador o coordinador y un secretario.
- Se discute el tema en grupo durante seis minutos, de manera tal que cada integrante emplee solo un minuto para expresarse.
- Al finalizar el tiempo los secretarios dan a conocer las conclusiones de su grupo y las anotan en la pizarra.
- El director o encargado hace el resumen final que englobe los diferentes puntos de vista surgidos durante la discusión.

c) Ventajas de aplicar la técnica Phillips 66

- Participan activamente todas las personas del subgrupo, también asegura así la colaboración de cada uno de los miembros del grupo grande.
- Los participantes se sienten mucho más cómodos a la hora expresar sus opiniones libremente, pues con respecto al grupo central, conservan cierto anonimato tranquilizador.
- Se recoge mucha información, de muchas personas y de muchos tipos en poco tiempo.
- Surgen ideas, opiniones, valoraciones, entre otros. Que es el producto de un conjunto.
- Se desarrolla la capacidad de síntesis.

- Se fomenta el sentido de responsabilidad de las personas sobre el tema tratado.
- Se mantiene el grupo en un estado de emulación constante, aspecto que no se logra si el animador trabaja a la vez con todo el grupo.

Área Curricular: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Docente:
Tiempo: Ciclo escolar 2016	Eje transversal: Aritmética, Álgebra y Geometría	Grado: Tercero Básico

Competencias	Indicadores del logro	Contenidos	Contenido a utilizar con la técnica Phillips 66	Unidades
<p>1. Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones.</p> <p>2. Construye modelos matemáticos para representar y analizar relaciones cuantitativas.</p> <p>3. Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y</p>	<p>1. Opera polinomios (suma, resta, multiplicación).</p> <p>2. Aplica relaciones geométricas para resolver problemas.</p> <p>3. Calcula las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.</p>	<p>1. Polinomios aritméticos y algebraicos</p> <p>2. Terminología.</p> <p>3. Polígonos y círculo. (trazo, partes, terminología, propiedades).</p> <p>4. Simetría y transformaciones.</p> <p>5. Conceptualización de pi.</p> <p>6. Relación entre medidas de ángulos y lados de polígonos.</p> <p>7. Razones trigonométricas en un triángulo acutángulo (seno y coseno).</p> <p>8. Teorema de Pitágoras.</p> <p>9. Triángulos semejantes.</p> <p>10. Triángulos</p>	<p>Utilizar la técnica Phillips 66 para el aprendizaje de los siguientes contenidos:</p> <p>a) Polinomios aritméticos y algebraicos</p> <p>b) Teorema de Pitágoras.</p> <p>c) Triángulos semejantes.</p> <p>d) Triángulos congruentes.</p> <p>e) Triángulos rectángulos</p>	I bimestre

<p>obteniendo resultados correctos.</p> <p>4. Emite juicios referentes a preguntas que se ha planteado; buscando, representando e interpretando información de diferentes fuentes.</p>		<p>congruentes.</p> <p>11. Triángulos rectángulos</p>		
<p>5. Aplica métodos de razonamiento, el lenguaje y la simbología matemática en la interpretación de situaciones de su entorno.</p>	<p>1. Aplica la factorización de polinomios al simplificar fracciones algebraicas y dividir polinomios.</p> <p>2. Resuelve problemas que involucran cálculo de medidas y aplicación de propiedades de figuras sólidas y planas.</p> <p>3. Aplica la trigonometría</p>	<p>1. Polinomios y sus operaciones y propiedades.</p> <p>2. Productos notables</p> <p>3. Factorización</p> <p>4. Ocho casos de factorización (factor común, factor común por agrupación, diferencia de cuadrados, suma y diferencia de cubos, trinomio cuadrado perfecto, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomios de la forma $x^2 + bx + c$,</p>	<p>Utilizar la técnica Phillips 66 para el aprendizaje de los siguientes contenidos:</p> <p>a) Polinomios y sus operaciones y propiedades.</p> <p>b) Productos notables</p> <p>c) Ocho casos de factorización (factor común, factor común por agrupación, diferencia de cuadrados, suma y</p>	<p>II bimestre</p>

	<p>a la resolución de problemas.</p> <p>4. Emite juicios en discusiones ofreciendo argumentos y justificando sus pasos y resultados.</p> <p>5. Reconoce las ideas matemáticas abstractas que simboliza, grafica e interpreta.</p>	<p>$ax^2 + bx + c$)</p> <p>5. Aplicación de los casos de factorización</p> <p>6. Razones trigonométricas en triángulos obtusángulos.</p> <p>7. Triángulos rectángulos.</p> <p>8. Teorema de senos y de cosenos.</p> <p>9. Relaciones entre conjuntos y propiedades de las operaciones</p> <p>10. Producto cartesiano</p> <p>11. Plano cartesiano</p>	<p>diferencia de cubos, trinomio cuadrado perfecto, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomios de la forma $x^2 + bx + c$, $ax^2 + bx + c$)</p> <p>d) Aplicación de los casos de factorización</p> <p>e) Plano cartesiano</p>	
	<p>1. Usa modelos matemáticos al representar y resolver problemas.</p> <p>2. Utiliza diferentes métodos en la resolución de ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones</p>	<p>1. Composición de funciones</p> <p>2. Variables: independiente y dependiente.</p> <p>3. Tipos de funciones (inyectiva, sobreyectiva, biyectiva, inversa, etcétera)</p> <p>4. Función lineal, cuadrática, exponencial,</p>	<p>Utilizar la técnica Phillips 66 para el aprendizaje de los siguientes contenidos:</p> <p>a) Composición de funciones</p> <p>b) Tipos de funciones (inyectiva, sobreyectiva, biyectiva, inversa, etcétera)</p>	<p>III Bimestre</p>

		<p>logarítmica e inversa</p> <p>5. Cocientes de funciones polinomiales</p> <p>6. Ecuaciones de segundo grado (cuadráticas)</p> <p>7. Sistemas de ecuaciones lineales.</p>	<p>c) Ecuaciones de segundo grado (cuadráticas)</p> <p>d) Sistemas de ecuaciones lineales.</p>	
	<p>1. Realiza operaciones en sistemas diferentes al decimal.</p> <p>2. Propone modificaciones en el mejoramiento de estrategias de resolución de problemas.</p> <p>3. Demuestra interés en aprender los métodos para resolver sistema de ecuaciones.</p> <p>4. Ayuda a sus compañeros para resolver ejercicios.</p> <p>5. Identifica las resoluciones de matrices</p>	<p>1. Sistemas posicionales: decimales, binarios y vigesimales.</p> <p>2. Diagramas de flujo.</p> <p>3. Árboles de decisión.</p> <p>4. Métodos para resolver sistema de ecuaciones.</p> <p>5. Introducción a las matrices</p> <p>6. Método de Gauss Jordan para resolver matrices</p>	<p>Utilizar la técnica Phillips 66 para el aprendizaje de los siguientes contenidos:</p> <p>a) Métodos para resolver sistema de ecuaciones.</p> <p>b) Introducción a las matrices</p> <p>c) Método de Gauss Jordan para resolver matrices</p>	<p>IV Bimestre</p>