UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS

Facultad de Educación

Escuela Normal Profra. Carmen A. de Rodríguez

TITULO

Desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la resolución de problemas prácticos en los estudiantes de sexto grado del "Instituto Soledad Acevedo de los Reyes", Montemorelos, Nuevo León, 2015-2016.

Tesis presentada para optar el grado de
Licenciatura en Educación Primaria

Autor:
Susan Betzabé Ramírez Tejeda

Asesor:
Martha Elena Castillo de Loera

Montemorelos, Nuevo León, México

12 de Mayo de 2016

Resumen

El propósito de la investigación es desarrollar el pensamiento lógico-matemático a través de la resolución de problemas prácticos en los estudiantes de sexto grado del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes en Montemorelos, Nuevo León, 2015-2016. El diseño de esta investigación es no experimental, de tipo básica, con enfoque cuantitativo.

La muestra está representada por los 24 estudiantes de sexto grado, grupo B, el mismo se encuentra constituido por 18 niñas y 6 niños, los cuales se encuentran en edades de 10-12 años. El proceso que se siguió en la investigación fue, primeramente la realización de un diagnóstico, seguido del diseño y aplicación de una estrategia cognitiva para atender el problema detectado, a la par de la aplicación de las actividades se realizó la evaluación de cada una de ellas a través de listas de cotejo y escalas de rango, cada una con su respectiva matriz de evaluación. Al final se realizó la valoración de los resultados alcanzados para identificar el avance de los estudiantes en cuanto al desarrollo del pensamiento lógico matemático.

El análisis descriptivo de los resultados permitió llegar a las siguientes conclusiones. Los estudiantes que cuentan con hogares funcionales obtuvieron mejores resultados que aquellos que pertenecen a hogares con poca estabilidad. Además al realizar otro análisis detallado de los datos se encontró que el avance en el logro destacado de los estudiantes fue ascendente en relación directa con el nivel de estudios de los padres. Finalmente la evaluación de la estrategia mostró que el 70.8% de los estudiantes avanzó a un nivel de logro previsto, por otra parte un 25% se encuentran en proceso y solo un 4.1% está en inicio.

Palabras claves: Pensamiento lógico-matemáticos, problemas prácticos, estrategia cognitiva.

Hoja de aprobación de la comisión

Dedicatoria

A Dios primeramente porque en mis debilidades y flaquezas pude ver su poder, porque me mostró su misericordia y su amor en cada uno de los milagros que hicieron posible la culminación de mi carrera; por poner a las personas indicadas para aconsejarme, ayudarme y darme paz cuando más lo necesitaba.

A mi mamá y a mis hermanos, por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, por su paciencia y consejos en momentos difíciles y su motivación a lo largo de la realización de esta investigación. Porque a pesar de la distancia sus oraciones siempre fueron una bendición para mí, y en la cercanía no dudaron en darme una palabra de aliento.

Tabla de contenidos

Resumen ..... **ii**
Hoja de aprobación de la comisión ..... **iii**
Dedicatoria ..... **iv**
Reconocimientos ..... **xii**
Capítulo I **1**
Naturaleza y dimensión del problema **1**
Introducción **1**
Planteamiento del problema 3
Declaración del problema 3
Objetivo de la investigación 3
Objetivo general 3
Objetivos específicos 3
Justificación de la investigación 4
Limitaciones de la investigación 5
Delimitaciones 5
Capítulo II **6**
Marco teórico **6**
Antecedentes de la investigación 6
Investigaciones internacionales 6
Investigaciones nacionales 8
Bases filosóficas 10
Base legal 11
Bases teóricas 12
Pensamiento lógico-matemático 12
Procesos cognitivos que involucra el pensamiento lógico-matemático 14
Factores que influyen en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático 15
Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico-matemático 17
Aspectos sobre la resolución de problemas 20
Competencias que se desarrollan en la resolución de problemas 21
Disposición del docente para el desarrollo del pensamiento resolutivo 21

Estrategias cognitivas para desarrollar el pensamiento lógico- matemático a partir de la resolución de problemas prácticos 23
Estrategia cognitiva de intervención de la investigación 23
Estructura de la estrategia de intervención educativa 23
Denominación 23
Estrategia cognitiva "forming thinkers" 23
Datos informativos 23
Fundamentación 24
Antecedentes 25
Competencias de la estrategia 26
Competencias generales 26
Aprendizajes esperados 27
Características de la estrategia 28
Organización de la estrategia 29
Metodología 30
Bloque I 30
Bloque II 30
Bloque III 30
Evaluación 31
Pautas para los estudiantes y el maestro principal 31
Programaciones 32
Planeación N°1 33
Planeación N°2 38
Planeación N°3 43
Planeación N°4 47
Planeación N°5 51
Planeación N°6 55
Capitulo III 58
Metodología de la investigación 58
Lugar de ejecución 58
Población 58
Muestra 58
Tipo de investigación 58

Diseño de la investigación 59
Criterios de inclusión 59
Selección de los participantes 59
Consideraciones éticas 59
Disposiciones generales 60
Los deberes para con la profesión 60
Los deberes para con los alumnos 60
Los deberes para con los colegas 61
Los deberes técnicos e instrumentales 61
Los deberes con la institución y la comunidad 61
Instrumento de recolección de datos 61
Técnica de recolección de datos 62
Evaluación de los datos 62
Variables de investigación 63
Capitulo IV 64
Resultados y discusiones 64
Análisis estadístico 64
Análisis descriptivo sociodemográfico de la muestra 64
Análisis descriptivos relevantes 66
Otros análisis descriptivos 68
Discusión de los resultados 71
Capítulo V 74
Conclusiones y recomendaciones 74
Conclusiones 74
Anexos 1 77
Consentimiento escrito de la investigación 77
Anexo 2 78
Instrumento de evaluación 78
Anexo 3 80
Resultados cuantitativos 80
Anexo 4 82
Salidas estadísticas 82

Anexo 5 ..... **84**
Evidencias de las actividades **84**
Actividad 1 84
Actividad 2 84
Actividad 3 85
Actividad 4 85
Actividad 5 86
Actividad 6 86
Anexo 6 ..... **87**
Fichas de las actividades **87**
Ficha de evaluación de la actividad n° 1 87
Ficha de evaluación de la actividad n° 2 89
Ficha de apoyo de la actividad n° 3 90
Ficha de evaluación de la actividad n° 5 91
Ficha de evaluación de la actividad n° 6 92
Referencias **93**

Lista de figuras

Figura 1. Revistas para analizar tablas nutrimentales 33
Figura 2. Santa Biblia 38
Figura 3. Hojas milimétricas 38
Figura 4. Plumones 38
Figura 5. Tipo de cambio 43
Figura 6. Mapa del mundo 43
Figura 7. Boletines de promociones 47
Figura 8. Edificio formado por diversos cubos 51
Figura 9. Edificio en forma de cono 51
Figura 10. Imágenes de la naturaleza donde se puede identificar el círculo 55
Figura 11. Gráfica del cruce entre la edad de los estudiantes y el aprendizaje esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato. 82
Figura 12. Gráfica del cruce entre el tipo de familia y el aprendizaje: Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$. 82
Figura 13. Gráfica del cruce entre el nivel de estudios de los padres y el aprendizaje: calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$. 83
Figura 14. Evidencias de la primera actividad 84
Figura 15. Evidencias de la segunda actividad 84
Figura 16. Evidencias de la tercera actividad 85
Figura 17. Evidencias de la cuarta actividad 85
Figura 18. Evidencias de la quinta actividad 86
Figura 19. Evidencias de la sexta actividad 86

Lista de tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo de las teorías de Piaget y Vygotsky 15
Tabla 2. Cronograma de actividades 29
Tabla 3. Problema y estándares curriculares 32
Tabla 4. Programación participativa con los estudiantes del grado 32
Tabla 5. Planeación de la primera actividad de la estrategia 34
Tabla 6. Lista de cotejo utilizada para evaluar el primer indicador de la primera actividad 35
Tabla 7. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador de la primera actividad 36
Tabla 8. Matriz de evaluación interna 36
Tabla 9. Escala de rango utilizada para evaluar el tercer indicador de la primera actividad 37
Tabla 10. Matriz de evaluación interna 37
Tabla 11. Planeación de la segunda actividad de la estrategia 39
Tabla 12. Lista de cotejo utilizada para evaluar el primer indicador 40
Tabla 13. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador 41
Tabla 14. Matriz de evaluación interna 41
Tabla 15. Escala de rango utilizada para evaluar el tercer indicador 42
Tabla 16. Matriz de evaluación interna 42
Tabla 17. Planeación de la tercera actividad de la estrategia 44
Tabla 18. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador 45
Tabla 19. Matriz de evaluación interna 45
Tabla 20. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador 46
Tabla 21. Matriz de evaluación interna 46
Tabla 22. Planeación de la cuarta actividad de la estrategia 48
Tabla 23. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador 49
Tabla 24. Matriz de evaluación interna 49
Tabla 25. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador 50
Tabla 26. Matriz de evaluación interna 50
Tabla 27. Planeación de la quinta actividad de la estrategia 52
Tabla 28. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador 53
Tabla 29. Matriz de evaluación interna 53
Tabla 30. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador 54
Tabla 31. Matriz de evaluación interna 54
Tabla 32. Planeación de la sexta actividad de la estrategia 56
Tabla 33. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador 57
Tabla 34. Matriz de evaluación interna 57
Tabla 35. Género de la muestra 64
Tabla 36. Edad de la muestra 65
Tabla 37. Tipo de familia 65
Tabla 38. Escolaridad de los padres 66
Tabla 39. Nivel socioeconómico de los padres 66

Tabla 40. Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos. 67
Tabla 41. Reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices. 68
Tabla 42. Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ *o* $D=c/\pi$. 68
Tabla 43. Cruce entre la edad de los estudiantes y el aprendizaje esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato. 69
Tabla 44. Cruce entre el tipo de familia y el aprendizaje: Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ *o* $D=c/\pi$. 70
Tabla 45. Cruce entre el nivel de estudios de los padres y el aprendizaje: calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ *o* $D=c/\pi$. 70
Tabla 46. Instrumento de evaluación: lista de cotejo 78
Tabla 47. *Instrumento de evaluación: escala de rango* 79
Tabla 48. *Resultados de evaluación diagnóstica y bimestral* 80
Tabla 49. Resultados de evaluación de las actividades 81

Reconocimientos

A Dios quien me dio la oportunidad de llegar a la culminación de mis estudios, a través de sus abundantes bendiciones.

A mi mamá Carmela Tejeda Aguilar por su esfuerzo incansable y por su ejemplo de superación y perseverancia. Por sus desvelos, su apoyo abnegado y su amor incondicional.

A mis hermanos Beatriz, Gerzon y Simrit por animarme, aconsejarme, pero sobre todo porque cada una de sus palabras y sus acciones me ayudaron a crecer, a pensar críticamente y a desear ser mejor persona y una excelente profesional.

A mis jefes de trabajo de la Universidad, primeramente a la Sra. Alicia Fernández de Meza por convertirse en parte importante en mi paso por esta institución, por su preocupación, incluso manifestada por toda su familia, con respecto a mi situación académica, económica y personal, por su apoyo, su consejo y su cariño sincero. Al profesor Adán Suriano y Ever Torres por sus consejos no solo laborales sino también personales y espirituales los cuales fueron recibidos en momentos oportunos, por su alegría y su flexibilidad al apoyar mis actividades escolares. A cada uno de ellos porque su trato refleja dignamente los valores de un verdadero cristiano y obrero de Dios.

A mis maestros por su apoyo a lo largo de mi carrera, a mi asesora, la Mtra. Martha Elena Castillo de Loera, por su paciencia y su esfuerzo al monitorear de cerca mi investigación, además de fungir como un apoyo moral para contrarrestar el desánimo en los momentos de crisis. Así también a la Mtra. Martha Batista por compartir sus conocimientos de investigación y guiarnos en la elaboración de este trabajo.

A mi grupo de sexto grado, grupo B, del Instituto soledad Acevedo de los Reyes, y a la maestra titular Irma Huerta Escutia, por ser parte esencial en esta investigación, y por permitirme aprender grandes cosas que me fortalecieron como docente.

A mis amigos por su apoyo académico, moral y terapéutico, logrado con cada risa y conversación compartida.

Capítulo I

Naturaleza y dimensión del problema

Introducción

En la actualidad el desarrollo de un pensamiento lógico es fundamental para hacerle frente al mundo moderno, en donde la toma de decisiones y la resolución de problemas son fundamentales para poder desenvolverse en una sociedad que está en constante cambio. Al respecto (UNESCO, 2009) menciona que las habilidades matemáticas deberían tener sentido también fuera de un contexto escolar, ya que las habilidades de interpretar, identificar, calcular, graficar, comparar, resolver, demostrar, comunicar, entre otras, preparan al estudiante para desenvolverse con éxito en la vida social y para afrontar los retos del futuro en un mundo de cambio permanente.

(UNESCO, 2005) En el informe de seguimiento de la educación para todos (EPT) en el mundo, hace referencia a varias investigaciones que demuestran que el desarrollo de las competencias cognitivas básicas tiene una relación con los ingresos económicos de la población de estudio. Una de las investigaciones, realizada en el país de Ghana, arrojó que existe una relación entre los ingresos familiares y el promedio de los resultados en matemáticas de los objetos de estudios.

De la misma manera (Ramirez Reyes, 2013) mencionó la importancia de desarrollar en el estudiante el pensamiento lógico-matemático para que este pueda tener un actuar que impacte en la sociedad de manera positiva, a través de un pensamiento lógico y reflexivo. Destacando de esta manera la importancia que tiene el desarrollar en el estudiante un pensamiento lógico-matemático que le ayudará no solo en su desempeño académico sino también en su vida fuera del aula.

Tomando en cuenta la importancia del desarrollo lógico matemático, es preocupante destacar, que la prueba PISA llevada a cabo en el 2012, revela que a pesar de las grandes inversiones que hacen los países en la educación de las matemáticas, los resultados muestran que más de la mitad de los países participantes presentan un rendimiento por debajo de la media de la OCDE. Además, estos resultados señalan que sigue existiendo una brecha significativa entre el país con mejor resultado, que es Shanghái y el más bajo que es Perú; una brecha que representa una diferencia aproximada de seis años de escolarización. (OCDE, 2014). En esta misma prueba se pueden ubicar a dos países centroamericanos, México y Costa Rica, los cuales manifestaron resultados por debajo de la media, ubicándose de esta manera en los últimos 15 lugares.

De manera particular se ha analizado a México a través del informe que brindó (SEP, 2013) en cuanto a la prueba ENLACE, y los resultados muestran que aunque se han hecho esfuerzos y se han obtenido algunos logros, todavía más del 50% de los estudiantes de nivel básico presenta un nivel insuficiente o elemental, en matemáticas. Aunque en Nuevo León los resultados de manera general no son tan alarmantes, no se puede ignorar que de manera particular se observa una deficiencia en el desarrollo del pensamiento lógico- matemático. Esto queda de manifiesto al revisar las evaluaciones diagnósticas llevadas a cabo en las diferentes escuelas de educación básica del municipio de Montemorelos.

En base a la problemática referida, el Instituto Soledad Acevedo de los Reyes, no está exento de esta problemática, ya que los estudiantes del objeto de estudios provienen de diferentes contextos socioculturales y están expuestos a factores que afectan el logro de sus aprendizajes esperados. Por lo tanto a pesar de los esfuerzos del sistema educativo adventista

es evidente que todavía prevalece en algunos estudiantes dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Planteamiento del problema

Las referencias encontradas permitieron detectar que la mayoría de los alumnos del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes, en el grupo de sexto grado "B" también presentan la falta de un pensamiento lógico-matemático que esté de acuerdo a su nivel de escolaridad. La problemática detectada y descrita anteriormente ha dado pie a la formulación de la siguiente pregunta de investigación.

Declaración del problema

¿De qué manera se puede desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los alumnos del sexto grado de primaria del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR) de Montemorelos, Nuevo León, en el ciclo escolar 2015-2016?

Objetivo de la investigación

Objetivo general

Desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del sexto grado de primaria del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR) en Montemorelos, Nuevo León, ciclo escolar 2015-2016

Objetivos específicos

- Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de un examen diagnóstico aplicado a los estudiantes del sexto grado del ISAR de Montemorelos, Nuevo León.
- Elaborar estrategias didácticas que favorezcan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del sexto grado del ISAR de Montemorelos, Nuevo León.

- Aplicar las estrategias didácticas que favorezcan al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del sexto grado del ISAR de Montemorelos, Nuevo León.
- Evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de las estrategias, para analizar el nivel de logro alcanzado en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Justificación de la investigación

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, en donde se pudo detectar la necesidad de mejorar el pensamiento matemático de los estudiantes; se optó por esta investigación cuya finalidad es que el estudiante desarrolle su pensamiento lógico-matemático a partir de la asignatura de Matemáticas, la cual tiene una relación directa con este tipo de pensamiento.

De esta manera si se alcanza un adecuado desarrollo de este pensamiento, el alumno será capaz de enfrentar sus estudios superiores con mayor seguridad, ya que el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático genera un pensamiento crítico y reflexivo y sobre todo auto dirigido, lo cual en los cursos superiores se demanda en la actualidad.

Además le brinda una capacidad de resolver problemas que no solo aplicará en el aula sino en cualquier situación que se le presente. Un pensamiento lógico también genera un pensamiento más responsable y consciente, lo que le permitirá actuar en su medio natural y social de manera activa.

La toma de decisiones y la generación de sus propios procesos en la resolución de problemas le permitirá obtener confianza en su proceso de autoaprendizaje y en su capacidad de generar nuevas ideas, de esta manera se crea una confianza en la toma de sus decisiones y lo motiva para generar soluciones a problemas reales que afectan su entorno, ya sea local o incluso mundial.

Limitaciones de la investigación

En el estudio las limitaciones que se presentaron fueron

1. Periodos muy cortos y rígidos de clase

2. Abundancia de actividades extraescolares incorporadas en periodos escolares (canto, banda, programas)

3. Clases extras como inglés y moral incorporadas al currículo debido a la naturaleza particular de la institución.

4. Manejo de un cuaderno de trabajo muy extenso con actividades que tienen que ser resueltas en el tiempo de la clase.

Delimitaciones

El estudio se realizó de agosto 2015 hasta marzo del 2016, se trabajó solo con los estudiantes de sexto grado grupo B. La estrategia aplicada fue enfocada en la asignatura de Matemática.

Capítulo II

Marco teórico

Antecedentes de la investigación

Los estudios realizados en cuanto al desarrollo del pensamiento-lógico matemático son diversos, muchos de los cuales presentan al maestro como principal responsable en el logro de un desarrollo adecuado, es por esto que resulta relevante investigar sobre estrategias adecuadas que el maestro pueda implementar en el aula de clases. Además estudios recientes demuestra que gran parte de los estudiantes de educación básica tienen un déficit en el desarrollo de este pensamiento lo que revela la importancia que tiene el realizar nuevas investigaciones para seguir generando e innovando estrategias de acuerdo a las exigencias que demanda la sociedad actual.

Investigaciones internacionales

La (OCDE, 2014) en el informe de resultados de la prueba PISA 2012 deja ver la deficiencia en matemáticas de los países que fueron evaluados. Los resultados obtenidos en la prueba muestran que de los 65 países participantes, 39 están por debajo de la media de la OCDE. Además el 23% de los estudiantes en países de la OCDE y el 32% de los estudiantes en todos los países y economías participantes no alcanzaron el nivel básico (nivel 2) en la evaluación de matemáticas de PISA.

Estos resultados son preocupantes, sobre todo si se toma en cuenta que Shanghái y Perú, que son los extremos en cuanto a resultados, tiene una diferencia en puntaje que equivale a 6 años de escolaridad. Lo anterior muestra la brecha que existe en los sistemas educativos actuales y que representa un reto no solo para los gobiernos, sino particularmente para las escuelas y los docentes.

En el periódico CNN México (Brown, 2013) mencionó lo que dice Andreas Schleicher, subdirector de educación de la OCDE, con respecto a los resultados obtenidos por Shanghái. Él dijo que "Parte de las razones por las que los estudiantes de Shanghái lo hacen tan bien es que tienen control y confianza sobre su propio potencial". Además mencionó que lo sorprendente no es que los estudiantes de esta ciudad hayan podido reproducir contenidos de una materia, sino que son realmente buenos en habilidades de orden mayor que implica no solo el saber sino qué se puede hace con lo que se sabe. Esto revela la importancia de desarrollar en el alumno un gusto por el aprendizaje continuo y auto dirigido para que pueda tener iniciativa en su aprendizaje y confianza en sus propios razonamiento.

De igual forma (UNESCO, 2009) en El Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) presentan los resultados en matemáticas de los países latinoamericanos y del caribe. Los resultados obtenidos en el sexto grado de educación primaria revelan el nivel tan elemental en el que se encuentran la mayoría de los estudiantes de América Latina y el Caribe. A continuación se presentan y se analizan los resultados más altos en cuanto a dominio de contenidos.

El mayor porcentaje de estudiantes que respondió correctamente lo hizo en el dominio de estadística o del tratamiento de la información (53.66%); aunque hay que tomar en cuenta que la primera parte de las preguntas de este contenido requiere el reconocimiento de información directa de gráficos o la identificación de una misma información representada de dos formas diferentes. La otra mitad de las preguntas de este dominio precisa que los estudiantes extraigan información de los gráficos o cuadros y operen con ella y tal como ocurre con otros dominios de contenidos, las dificultades aparecen cuando tienen que combinar la información con otros conocimientos y operar a partir de las deducciones encontradas.

Seguido de este resultado está el dominio del contenido numérico que fue respondido correctamente por el 50.89% de los estudiantes. Se puede detectar nuevamente que resultaron fáciles aquellas preguntas que requerían identificar el número menor o mayor en referencia a otros, entre números naturales o expresiones decimales; y las mayores dificultades aparecieron en los ítems que involucran fracciones, ya sea ordenándolas, operando o usando el concepto de fracción como parte de un todo.

También es importante destacar que en esta misma prueba sólo el 41.86% de estudiantes resolvió correctamente el contenido que implicaba la resolución de problemas y, sin embargo, la resolución de problemas constituye la actividad matemática fundamental, que coincide con el enfoque de habilidades para la vida del SERCE.

Investigaciones nacionales

La investigación realizada por (Escudero, Muñoz, Moguel, Zapata, & Riaño, 2006) en cuanto a los niveles de logro de los estudiantes de sexto de primaria en Matemáticas muestran que el 17.4 % de los estudiantes se encuentra por debajo del nivel básico; poco más de la mitad, 52.3 %, se ubica en el nivel básico; casi una cuarta parte, esto es el 23.5 %, en el nivel medio y sólo siete de cada cien estudiante se encuentran en el avanzado. Por otra parte, de acuerdo a la división por estrato se señala que por debajo del nivel básico se ubica 43.2 % de los alumnos de Educación Indígena, 28.2% de niños en Cursos Comunitarios, 23.7% de las Rurales Públicas, 13.6% de los estudiantes de escuelas Urbanas Públicas y 2.7% de quienes acuden a las Escuelas Privadas. Las diferencias por estrato son notables y aquí se puede apreciar la falta de atención que se tiene en cuanto a calidad educativa sobre a todo en las comunidades indígenas.

Otra de las investigaciones que se llevó a cabo en 2009 fue el ya mencionado anteriormente SERCE y es conviniete analizar los resultados arrojados por esta evaluación con

un enfoque hacia los resultados obtenidos en México. Esta investigación reveló que 64.45 % de los estudiantes de sexto grado contestaron correctamente en la evaluación del proceso cognitivo de reconocimiento de objetos. De la misma forma 49.18 % respondió correctamente en la solución de problemas simples y con un menor porcentaje del 40.85% en la resolución de problemas complejos (UNESCO, 2009). Esto manifiesta la necesidad de atender en las escuelas el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático que se centre no solo en la memorización de procedimientos o fórmulas sino que desafíe al estudiante a desarrollar un pensamiento más crítico y analítico.

De la misma forma la (OCDE, 2014) en la nota publicada sobre el país de México, informó resultados poco alentadores obtenidos en PISA 2012. El más alarmante de ellos es que el 55 % de los alumnos mexicanos no alcanzó el nivel de competencias básico (nivel 2) en matemáticas. Cabe mencionar también que el alumno promedio en México obtiene 413 puntos en matemáticas, sin embrago el puntaje promedio en la OCDE es de 494, lo cual equivale a una diferencia con México que equivale a casi dos años de escolaridad. En esta nota también se señala que de mantenerse las tasas de mejora actuales, a México le tomará más de 25 años alcanzar los niveles promedio actuales de la OCDE en matemáticas.

Durante la presentación de los resultados, la directora del Gabinete de la OCDE, Gabriela Ramos, con respecto a los resultados obtenidos por México, resaltó que ese puntaje demuestra que los alumnos en ese rango de edad apenas tienen la capacidad de resolver ecuaciones básicas para la vida diaria, por lo que sus conocimientos para desenvolverse y competir en un mundo globalizado son insuficientes. (Hernández, 2013).

Finalmente la más reciente evaluación de ENLACE llevada a cabo en 2013 muestra pequeños avances en la asignatura de matemáticas, pero aun así los resultados siguen siendo

bajos. En el nivel primaria, que incluye los grados de 3° a 6° los resultados señalan que el 12. 4% de los alumnos se encuentran en un nivel insuficiente; un 38.8% en el nivel elemental; 29 % presenta un nivel bueno y 19.8 % cuenta con un nivel excelente. De manera agrupada se puede decir que el 51.2 % de los alumnos, se encuentran en el nivel insuficiente-elemental en matemáticas, por otra parte el 48.8% se encuentra entre bueno y excelente. (SEP, 2013).

Todos los resultados presentados anteriormente manifiestan la necesidad que hay en cuanto al desarrollo de un pensamiento lógico-matemático adecuado que permita que los estudiantes se desenvuelvan satisfactoriamente, no solo en el ámbito académico, sino también en la vida práctica y sobre todo que les permita tener un pensamiento lógico y crítico que les ayude a enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Bases filosóficas

La presente investigación basa la construcción del conocimiento bajo la filosofía de la educación cristiana que se desprende de la Biblia y se apoya en los escritos de Elena G. de White; la cual por inspiración divina brindó amplios consejos sobre la manera en la que se debería construir el conocimiento en las diferentes áreas. Al respecto de las matemáticas (White, 2013) menciona que "Al enseñar matemáticas, se debería hacer de forma práctica. Se debería enseñar a todo joven y a todo niño, no solamente a resolver problemas imaginarios, sino a llevar cuentas exactas de sus propios ingresos y gastos". De la misma forma la autora afirma que los alumnos que han obtenido conocimiento de los libros sin adquirir un conocimiento del trabajo práctico no pueden aseverar que tienen una educación simétrica. (White, 1979). En otras palabras la educación debe propiciar que los alumnos piensen y actúen en su entorno, mientras aprenden. Haciendo que el quehacer educativo sea algo más práctico que teórico. Así se preparar

al estudiante para enfrentar situaciones reales y dejará de ver las matemáticas como un simple conjunto de procesos que son inaplicables en su vida real.

Con respecto a la labor del maestro dentro de la enseñanza menciona que “los maestros deben inducir a los alumnos a pensar y a comprender la verdad por sí mismos. Además argumenta que “Todo maestro debería cuidar que su trabajo tenga resultados definidos. No debería descansar satisfecho después de la presentación de un tema hasta que el alumno comprenda el principio que encierra, descubra su verdad y pueda expresar claramente lo que ha aprendido (White, 1978). Es decir, los maestros deben tener un alto compromiso por su labor de tal manera que se preocupen por brindarle al estudiante la oportunidad de fortalecer su autonomía en el aprendizaje, desarrollar su propio criterio para tomar decisiones y resolver problemas; además el maestro debe comprometerse con cada clase que imparte, planeando cada intención didáctica y evaluando la funcionalidad de estas, procurando que todos sus alumnos, a su ritmo, puedan aprender claramente lo enseñado en clase. Es por la importancia de estos principios en la labor docente que los fundamentos filosóficos presentados han sido considerados como parte fundamental para la elaboración del programa que favorecerá el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes.

Base legal

De acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, capítulo 1 artículo 3°, es responsabilidad del estado garantizar la calidad en la educación obligatoria, de tal manera que los métodos educativos, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y directivos garanticen el máximo logro de aprendizajes de los educandos. Además en la fracción III se establece que el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal para toda la República.

Como resultado de la búsqueda por establecer programas que eleven la calidad educativa, se han llevado a cabo diversas reformas curriculares en la educación básica, culminando con la Reforma Integral para la Educación Básica (RIEB) donde se establecen los lineamientos generales que guían el proceso educativo. Dentro de la RIEB se establece que los estudiantes al egresar de la educación básica deben ser capaz de argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios y propone soluciones. Lo anterior está relacionado con el campo formativo, pensamiento matemático; El énfasis de este campo se plantea con base en la solución de problemas, en la formulación de argumentos para explicar sus resultados y en el diseño de estrategias y sus procesos para la toma de decisiones.

De igual forma la ley general de educación, en el Artículo 7º, fracción II establece que la educación que imparta el Estado deberá favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos. De esta manera se establecen las bases legales para la presente investigación, de acuerdo a lo establecido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y a su vez de manera particular de la ley general de educación de México.

Bases teóricas

Pensamiento lógico-matemático

La lógica y las matemáticas guardan una estrecha relación, incluso para algunos autores no se puede concebir la una sin la otra. (Russell, 1920) Menciona que aunque históricamente la matemática y la lógica se habían abordado de manera diferente, en la actualidad es imposible separarlas, ya que las dos se complementan y llegan a ser una sola. Lo anterior lo ejemplifica con su conocida frase “la lógica es la juventud de la matemática y, la matemática es la madurez de la lógica”. De la misma forma (Fernández Bravo, 2001) afirma que la matemática es a la que

corresponde una mayor práctica de la lógica. Es por esto que no se puede enseñar matemáticas sin lógica, y si se pretende pensar lógicamente no se puede prescindir de las matemáticas.

De acuerdo a la anterior se puede argumentar de manera general que el pensamiento lógico matemático es un tipo de pensamiento que aborda las matemáticas a partir de un sentido lógico, esto hace que las matemáticas dejen de ser procesos mecánicos y se conviertan en procesos con sentido y relevancia para el estudiante. De manera más específica y resaltando las habilidades que conlleva este tipo de pensamiento (Rincón Vega, 2009) define el pensamiento lógico-matemático como el conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea, para aplicarlo a la vida cotidiana.

Por otra parte (Cantoral, y otros, 2005) mencionan tres formas en las que se puede interpretar el pensamiento matemático, por un lado se entiende el pensamiento matemático como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento, sobre el proceso de descubrimiento e invención de las mismas. Por otra parte se plantea el pensamiento matemático en un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas. Y por último, se considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas.

Después de haber realizado el análisis de las definiciones brindadas por los diversos autores referenciados, se toma como base la referida por Cantoral ligada a la de Fernández Bravo, por lo cual se infiere que el pensamiento lógico-matemático se desarrolla principalmente al abordarlo a través de la enseñanza lógica de las matemáticas y la relación y enfrentamiento a múltiples tareas sobre todo de índole cotidiano y real.

Procesos cognitivos que involucra el pensamiento lógico-matemático

La adquisición de las nociones matemáticas se logra por medio de procesos permanentes. Es por eso que resulta importante conocer los procesos involucrados en la construcción del pensamiento matemático. La psicología a través de sus diferentes teóricos se ha encargado de presentar diversas perspectivas. (Baroody, 1988) Presenta dos perspectivas de manera general: la perspectiva que consiste en interiorizar a partir de la memorización, esto es adquirir el conocimiento ya existente como un todo en el exterior e imitarlo. Sin embargo la segunda perspectiva considera el aprendizaje como algo que se debe elaborar dentro del estudiante, y esto se logra mediante la relación que se crea entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos.

Piaget uno de los autores más reconocidos en la materia, propone un enfoque constructivista, el cual supone que el aprendizaje se forma a partir de conocimientos ya existentes. Expone que el conocimiento no se puede transferir como algo ya elaborado, sino que debe ser construido mediante la propia experiencia del que aprende. Cuando conceptos e ideas nuevas entran en contacto con los aprendizajes previos, se genera un conflicto, a partir del cual se crea el nuevo conocimiento. (Ruesga Ramos, 2002)

Otras perspectivas cognitivas es la centrada en la interacción socio-cultural, propuesta por Vygotsky. Esta teoría parte de que el ser humano está rodeado de símbolos en su mundo natural y va descubriéndolos e interpretándolos a partir de su interacción con los demás. Por lo tanto el proceso cognitivo consiste en identificar los símbolos existentes e interpretarlos, siendo esto un resultado del contacto directo que el estudiante tiene con su medio social y cultural.

Respecto a estas dos teorías anteriores (Rafael Linares, 2009) presenta un cuadro comparativo entre la teoría de Piaget y la de Vygotsky, que ayuda a ejemplificar lo expuesto por ambas teorías.

Tabla 1. Cuadro comparativo de las teorías de Piaget y Vygotsky

Piaget	**Vygotsky**
El conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio	El conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio.
Entendido físico únicamente.	El ser humano al nacer es un ser social
En el desarrollo del ser humano hay un proceso de socialización.	En el desarrollo del ser humano hay un proceso de diferenciación social.
La potencialidad cognoscitiva del sujeto depende de la etapa del desarrollo en la que se encuentre.	Depende de la calidad de la interacción social y de la zona de desarrollo próximo del sujeto
El ser humano al nacer se encuentra en un estado de desorganización que deberá ir organizando a lo largo de las etapas del desarrollo de su vida.	El ser humano al nacer tiene una percepción organizada puesto que está dotado para dirigirla a estímulos humanos y para establecer interacciones sociales.

Factores que influyen en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

El estudiante está expuesto a diverso factores que influyen en su desarrollo, de los cuales dependerá en gran manera su éxito/fracaso. Varios autores, incluyendo al ya mencionado Vygotsky mencionan la importancia del ambiente o contexto como un factor determinante en el desarrollo cognoscitivo del niño.

Reafirmando lo anterior (Ruiz de Miguel, 2001) menciona que las causas del éxito/ fracaso escolar está relacionado con el componente cultural del entorno familiar, las prácticas educativas y la interacción familiar; estos aspectos afectan principalmente a las estructuras mentales favorecedoras del rendimiento y si estas son atendidas de manera adecuada generan actitudes competitivas, altos niveles de aspiración y motivación para el éxito.

Con respecto a la dinámica de las familias hoy día (Díaz Pavón, 2013) afirman que en la actualidad los padres de familia destinan poco tiempo para acompañar a sus hijos en la realización de sus tareas escolares y mantienen escasa comunicación con la escuela y los profesores. Lo anterior causa una falta de interés en su aprendizaje y provoca deficiencias en su desarrollo. De la misma forma (Gómez Moreno, 2012) señala que "la familia está en un constante cambio donde se deja atrás la constitución del núcleo familiar dando paso a nuevos formas de estructura familiar que repercuten en el desarrollo de los niños".

Cabe destacar que los problemas en la familia afectan el desarrollo del niño, propiciando desinterés en el aprendizaje y ocasionando bajo rendimiento académico. Al respecto (Morales Serrano, y otros, 1999) señala en los resultados de su investigación que los problemas familiares influyen en la conducta y en el desempeño escolar del estudiante. Sobre todo los problemas referentes al bajo nivel cultural de los padres y bajo nivel económico.

Otro de los factores que influyen en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático es el referente a la actitud del maestro y la metodología que este utiliza en su enseñanza. Fernández Bravo (2001) hace referencia a la privación que se le hace al estudiante de una necesidad lógica al momento de plantearle los problemas; porque realmente al abordar los temas no se motiva a pensar lógicamente al estudiante.

De la misma forma (Berrocal Mora & Gómez Berrocal, 2002) mencionan que tradicionalmente en la enseñanza de las matemáticas se ha utilizado como base la resolución de problemas rutinarios y se ha empleado una metodología en donde los alumnos están acostumbrados a que los maestros sean los que propongan las situaciones a resolver y que estas tengan solamente una solución. Este tipo de enseñanza provoca un bajo rendimiento académico e incluso fobia a las matemáticas.

Otro de los factores que intervienen y que no se puede pasar por alto es lo referente a los planes de estudio, los cuales son proporcionados por el gobierno. La Secretaría de Educación Pública (SEP) menciona la importancia que tiene el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático, a través de situaciones que desafíen al estudiante y que le hagan construir su propio aprendizaje (SEP, 2011). Estos planes rigen el quehacer docente así como el quehacer del alumno, es ahí donde se marca la pauta de los aprendizajes que deben tener los estudiantes de acuerdo a su nivel.

Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico-matemático

La enseñanza de las matemáticas requiere de la aplicación de nuevas estrategias para propiciar un aprendizaje más significativo en los estudiantes. Algunas de las estrategias tienen que ver con algunas propuestas planteadas por Piaget (1977), con referencia a las etapas del desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Con respecto a estas etapas se debe considerar que los niños que cursan la escuela primaria, en su mayoría, aún se encuentran en la etapa operacional, lo cual significa que no han desarrollado su pensamiento abstracto y sistemático, aunque su encuentran en ese proceso e incluso algunos de los niveles superiores ya lo han alcanzado. Por lo anterior se supone que la enseñanza de las matemáticas debe ser más objetiva y contextualizada de acuerdo a la vida cotidiana del niño, también debe tomar en cuenta la participación activa del alumno.

Muchas de las estrategias para los primeros grados comprenden la manipulación de objetos, por ejemplo al momento de sumar o restar, sin embrago no solamente en los grados menores se utiliza esta estrategia, sino que es válido utilizarlo en los grados superiores, con respecto a esto Steen (2014, p. 20) dice que “los objetos siempre deberían estar a la mano.

Percatarse del espacio y del volumen debería ser un elemento permanente de la experiencia matemática en todos los niveles escolares”

Otra de las modalidades para trabajar el pensamiento lógico-matemático es utilizando el método constructivista, lo que implica que el alumno se convierte en el protagonista del aprendizaje y el maestro desarrolla un papel de guía. Algunas investigaciones hechas en relación a la aplicación de esta tipo de aprendizaje han demostrado que la aplicación de un aprendizaje constructivista tiene un impacto positivo y significativo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Murawska, 2013).

Este aprendizaje constructivista puede asociarse con la teoría socio-cultural de Vigotsky, la cual presenta al individuo como un ser social que aprende interactuando con su medio. Este tipo de aprendizaje promueve el trabajo cooperativo y el aprendizaje entre los mismos alumnos, con respecto a la implementación de esta estrategia en su investigación, Ruiz Morón (2008, p. 104) comenta “La heterogeneidad de edades entre los niños se aprovechó para propiciar la interacción. El aprendizaje con un compañero igual (niño-niño), pero más capacitado, resultó un potencial didáctico valioso”, corroborando de esta manera la utilidad de este tipo de aprendizaje.

El trabajo en equipo y el aprendizaje entre iguales permiten que la diversidad del aula se convierta en lo que se necesita para construir un aprendizaje más significativo, debido a la diversidad de formas de entender los conceptos y al enriquecimiento de comentarios de todos los alumnos.

A continuación se presentan algunas estrategias puntuales, recopiladas de la literatura consultada.

La aplicación de “curiosidades matemáticas”. Estas curiosidades deben ser aplicadas de manera constante para lograr el desarrollo de pensamiento lógico -matemático de manera progresiva (Camacho Oviedo, 2012).

Algunas curiosidades matemáticas, que permiten desarrollar el razonamiento lógico, pueden estar relacionados con:

- Interpretación de jeroglíficos o dibujos
- Ordenamiento de cifras para obtener un resultado definido
- Discriminación entre figuras o complete de series de figuras
- Acertijos sobre frases con números o colocación de números en cierta posición para obtener cantidades establecidas
- Juegos de palabras y números para obtener fracciones o múltiplos de ciertas cantidades ·Identificación de enunciados falsos, pues matemáticamente son incorrectos
- Ordenamiento de pasos o colocación de objetos y líneas en ciertas posiciones, entre otros.

Otra de las estrategias a emplear en aula, es la resolución de problemas, pero llevada a un plano en donde los alumnos analicen los problemas y no resuelvan tan solo de manera sistemática, para esto se proponen una serie de etapas principales. La primera se refiera a el análisis del problema, lo cual requiere la identificación de los datos; la segunda se refiere a la formulación de un plan, esto permite apoyarnos en los conocimientos previos al tratar de identificar si en alguna otra ocasión se ha visto el problema o alguno similar, para poder formular un posible plan; la tercera se refiere a la ejecución de el plan que se ideó en la atapa anterior y la última se refiere a examinar el resultado obtenido a partir de otras posibles soluciones o la verificación del resultado (Camacho Oviedo, 2012).

La (SEP, 2011) sugiere que la metodología para el estudio de las matemáticas consista en plantear situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, además de que estos problemas estén ligados a su ambiente real. Manejar esta estrategia es con el propósito de que los estudiantes al concluir su educación básica sean capaces de enfrentarse y dar una solución eficaz a sus problemas cotidianos y también tengan las bases para continuar con su proyecto educativo incluso a niveles de carreras ingenieriles.

A partir de las estrategias encontradas en la literatura es importante resaltar la estrategia de solución de problemas, tomando como punto de partida lo planteado por la SEP, que estos problemas deben ser de interés, que inviten a la reflexión y sobre todo que sean prácticos.

Aspectos sobre la resolución de problemas

Partiendo de lo difundido por la SEP se puede definir que una metodología basada en la resolución de problemas debe considerar el planteamiento de problemas que estén ligados al ambiente real de los niños, a dichos problemas la SEP los denomina problemas prácticos también llamados “de la vida real”. Sobre esta misma metodología (UNESCO, 2000) Menciona que la resolución de problemas permite, no solamente darle solución a un problema puntual, sino que se debe utilizar como una estrategia que permita crear, adquirir y transferir nuevos conocimientos.

Sobre la resolución de problemas (INEE, 2012) menciona que es la capacidad del cada individuo para generar procesos cognitivos con la finalidad de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no se encuentra de manera explícita. El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) en este mismo documento describe como se manejan la resolución de problemas reales en la prueba PISA 2012, algunos ejemplos que presenta se refieren a los problemas que se afrontan al utilizar un dispositivo, ya

sea personal o familiar (teléfonos, electrodomésticos, máquinas expendedoras) así como la resolución de situaciones que se presentan en la preparación deportiva, la cría de animales, el cultivo de plantas y las interacciones sociales. Según este informe, para lograr un nivel de competencia superior al básico es necesario contar con las destrezas relativas a la resolución de problemas, las cuales son necesarias para poder resolver estas situaciones reales.

Competencias que se desarrollan en la resolución de problemas

El mundo educativo actualmente basa su educación en el desarrollo de competencias, diferentes países latinoamericanos e incluso europeas tienen un currículo basado en este principio. (Rupérez Padrón & García Déniz, 2008) Exponen como es qué a través de la resolución de problemas se pueden desarrollar competencias como el saber cuantificar, saber analizar críticamente la información, saber representar y comunicar, saber resolver y enfrentarse a problemas, saber usar técnicas e instrumentos matemáticos, saber modelizar y saber integrar los conocimientos adquiridos.

De igual forma, analizando el plan de estudios 2011, el cual marca la pauta para la educación básica en México, se puede retomar que la metodología que plantea este plan de estudios está basada en la resolución de problemas la cual tiene como objetivo desarrollar las siguientes competencias: Formular y validar conjeturas; plantearse nuevas pregunta; comunicar, analizar e interpretar procedimientos de resolución; buscar argumentos para validar procedimientos y resultados; encontrar diferentes formas de resolver los problemas; manejar técnicas de manera eficiente.

Disposición del docente para el desarrollo del pensamiento resolutivo

Sin lugar a dudas el docente juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo del niño. Aunque el ambiente tiene por excelencia la influencia más significativa en el estudiante,

el maestro se convierte en un potencializado y un facilitador de herramientas que hacen que el alumno adquiera nuevas habilidades, destrezas y por ende competencias para la vida. Esto mismo sucede cuando se pretende que los estudiantes desarrollen un pensamiento resolutivo, esto es que el alumno sea capaz de resolver diferentes situaciones problemáticas tanto academias como cotidianas.

Al respecto (Miranda, 2003) menciona que para lograr un pensamiento crítico, reflexivo e incluso creativo en los estudiantes, es fundamental el papel del profesor ya que él es quien planifica y orienta los elementos necesarios que harán posible dicho desarrollo cognitivo; además agrega que para lograr desarrollar un pensamiento eficaz es necesario comunicar y reflejar un pensamiento crítico a través de la realización de juicios atinados y la resolución de problemas contingentes.

Así como la metodología tradicional y rígida hacen que los estudiantes rechacen e incluso teman a las matemáticas, si el maestro desarrolla un ambiente de confianza y orienta adecuadamente a sus estudiantes esto afectará significativamente en su aprendizaje. En la investigación realizada por (Orozco-Moret & Díaz, 2009) se enfatiza la motivación del docente como parte fundamental para el logro de una pedagogía exitosa, ellos señalan puntualmente que "uno de los factores de mayor importancia para el éxito pedagógico lo constituye el ambiente afectivo del estudiante y la capacidad motivadora del docente".

La resolución de problemas favorece ampliamente al estudiante, pero si el profesor no es capaz de despertar la curiosidad de los estudiantes y motivarlos a buscar las posibles soluciones a tales problemas, esta metodología no cobrará significado. Ya sea que se utilice como una metodología o como una estrategia, es necesario que en la resolución de problemas el docente asuma el compromiso de su labor y se esfuerce por motivar a los estudiantes, por

generar un ambiente adecuado y aún más importante sea un modelo de pensamiento lógico y reflexivo.

Estrategias cognitivas para desarrollar el pensamiento lógico- matemático a partir de la resolución de problemas prácticos

La intervención de esta investigación será a través de la implementación de una estrategia cognitiva la cual se define como serie de procedimientos y secuencias estructuradas que permiten resolver problemas, tomar decisiones, o acceder a recurso e información considerada especialmente importante. Estas estrategias a su vez se dividen en subcategorías entre las que destacamos la estrategia cognitiva para el aprendizaje, la cual es utiliza específicamente para adquirir nueva información o mejorar las habilidades y capacidades tanto cognitivas, afectivas y conductuales (Puchol, 2004).

Estrategia cognitiva de intervención de la investigación

Estructura de la estrategia de intervención educativa

Denominación

Estrategia cognitiva "forming thinkers"

Datos informativos

Institución:	Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR)
Usuarios:	Estudiantes del sexto grado de Educación Primaria
No. de estudiantes:	24
Duración:	4 meses
Fecha de inicio:	19 de noviembre de 2015
Fecha de término:	18 de marzo de 2016

Fundamentación

La Secretaría de Educación Pública**,** a través de la Dirección General de Desarrollo Curricular, elaboró el Plan de estudios 2011. Educación básica. En dicho plan se plantean los rasgos deseables que el estudiante debe mostrar al término de la Educación Básica, los cuales le capacitan para desenvolverse satisfactoriamente en cualquier ámbito en el que decida continuar su desarrollo. Tomando en cuenta lo establecido en el plan antes mencionado, se ha tomado como objeto de trabajo el rasgo b) que está enfocado en lograr que el estudiante razone, identifique problemas, proponga soluciones y aplique estrategias. Es debido a la importancia de este aspecto que surgió la motivación de trabajar en el estudiante el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, esto le ayudará a desarrollar habilidades que le permitan resolver problemáticas no solo escolares sino también de su mundo real.

Asimismo, la estrategia también está dirigida a mejorar mi desempeño profesional de acuerdo al perfil de egreso, que la SEP en conjunto con la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DEGESPE), han establecido. Por ejemplo con respecto a:

1. Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía.
2. Aplica críticamente el plan y programas de estudio de la educación básica para alcanzar los propósitos educativos.
3. Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente.
4. Diseña planeaciones didácticas.

Cabe mencionar que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático es un proceso que conlleva tiempo y en el cual participan activamente los padres de familia en conjunto con el ambiente en donde el estudiante se desarrolla, se debe tomar en cuenta ya que un pensamiento

lógico ayuda al estudiante en su vida como ciudadano y como futuro profesional. En este sentido el desarrollo del trabajo se justifica en tres niveles.

- **A nivel teórico:** En la medida en la que investigaciones existentes hasta la actualidad, con respecto al desarrollo del pensamiento lógico matemáticos, han de contribuir a formar el cuerpo teórico de la presente investigación.
- **A nivel metodológico:** Desde el punto de vista metodológico, este trabajo pretende superar el conocimiento teórico de los estudios que lo anteceden, utilizando estrategias didácticas para identificar nuevos factores que faciliten el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático, así como el camino a seguir en la aplicación de acciones para contribuir al desarrollo de habilidades tales como, interpretar, calcular, resolver, y demostrar, de tal manera que el estudiante pueda hacerle frente a un mundo actual tan demandante y competitivo.
- **A nivel práctico:** por cuanto los resultados de esta investigación contribuirán en la toma de decisiones y aplicación de estrategias para identificar y atender a los estudiantes en el desarrollo de su pensamiento matemático.

"forming thinkers" está diseñado para mejorar en los estudiantes el pensamiento lógico-matemático a través de la identificación y resolución de situaciones problemáticas presentadas en su vida diaria, haciendo uso de sus conocimientos previos, la adquisición de nuevos conocimientos y la puesta en práctica en situaciones reales.

Antecedentes

Durante décadas la cultura occidental ha valorado la enseñanza de las matemáticas, sin embargo se ha podido percibir a través de los diferentes planes de estudios de la educación mexicana, como esta importancia poco a poco se va ligando a acciones reales que permiten el

avance en esta materia. Como ejemplo de esto se encuentran los programas de estudios de 1993 donde las horas designadas a las matemáticas eran 3 frecuencias por semana, sin embargo en la actualidad han aumentado a 6 frecuencias, permitiendo que exista suficiente tiempo para analizar y resolver las situaciones presentadas en el aula de clases. Además a partir del Plan de Estudios 2009 se empezó a dar mayor importancia al alumno proponiendo desarrollar la autonomía en su aprendizaje, dejando atrás la enseñanza tradicional en donde el conocimiento del maestro era lo único con lo que el estudiante contaba.

Pero si se toma en cuenta que estos cambios han ocurrido alrededor de dos décadas atrás, es importante destacar que muchos maestros aún conservan métodos tradicionalistas y muchos alumnos por la influencia de su entorno o incluso experiencia propia manifiestan una actitud negativa hacia las matemáticas. Es así que hoy en día los estudiantes que acceden al ISAR se encuentran inmersos en este cambio, en busca de una mejor manera de hacer y aprender matemáticas.

Competencias de la estrategia

Competencias generales

- Organiza información matemática para comunicarla ya sea de manera oral o escrita.
- Resuelve problemas de conversión para realizar cambios de moneda extranjera a nacional y viceversa, utilizando técnicas eficientemente.
- Maneja técnicas eficientemente en la comparación de razones simples para resolver situaciones problemáticas de manera autónoma.
- Resuelve problemas de medidas de tendencia central (media, mediana y moda) para representar un conjunto de datos utilizando técnicas eficientemente.

- Resuelve problemas de conversión de fracción a escritura decimal y viceversa para identificar las diferentes formas de representar las partes de un entero a través del uso de técnicas eficientemente.
- Resuelve problemas de progresiones aritméticas o geométricas para construir sucesiones a partir de su regularidad.
- Predice y comprueba desarrollos planos para construir cuerpos geométricos reconociendo sus características.
- Resuelve problemas que implican calcular la longitud de la circunferencia para validar procedimientos, haciendo uso de técnicas eficientemente.

Aprendizajes esperados

- Identifica información contenida en las tablas nutrimentales de algunas recetas dando respuesta a preguntas orales.
- Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos.
- Compara datos a través de la elaboración de una tabla de información de los descendientes de Adán y sus años de vida.
- Representa datos y los compara a partir del uso de gráficas de barras.
- Resuelve problemas de conversión, utilizando la división para convertir de moneda nacional a extranjera y la multiplicación para convertir de moneda extranjera a nacional.
- Compara razones simples identificando el valor unitario al resolver y generar situaciones de manera autónoma.

- Soluciona problemas de medida de tendencia central observando los datos para identificar la moda, ordenándolos para obtener la mediana y operando para calcular la media.
- Calcula problemas de conversión, de fracción a escritura decimal y viceversa, mediante la división y el manejo del sistema decimal respectivamente.
- Aplica la regularidad de una progresión para darle continuidad, realizando las operaciones necesarias de acuerdo a su clasificación.
- Reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices.
- Analiza la relación entre el diámetro y la circunferencia observando su cociente en círculos de distintos tamaños.
- Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$.

Características de la estrategia

La estrategia consta de 10 sesiones de aprendizaje distribuidas en 3 bloques, con una duración total de 4 meses y con la participación de 24 estudiantes.

Los temas de cada sesión van de acuerdo a los contenidos que marca el programa de estudios 2011 para educación primaria, de la Secretaría de Educación Pública (SEP), de esta manera los estudiantes adquieren los conocimientos y habilidades que la SEP establece, con la particularidad de que cada estrategia está enfocada en buscar un mayor desarrollo del pensamiento lógico- matemático de los estudiantes.

La estrategia combina el análisis de situaciones reales así como la oportunidad de creación de nuevas situaciones por parte de los alumnos, partiendo de sus conocimientos previos,

utilizados para la adquisición de nuevos conocimientos así como la generación de situaciones variadas a partir de su aprendizaje.

Organización de la estrategia

La estrategia se organiza en tres bloques de tres a cinco sesiones de aprendizaje cada uno. De acuerdo a la fecha de aplicación de cada una de las sesiones estas se acomodan a los contenidos del bloque II, III y IV del libro de texto proporcionado por la SEP. Dichas sesiones se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Cronograma de actividades

Bloque correspondiente al libro de texto	**Fecha**	**Sesión**	**Actividad**	**Tiempo**
Bloque II	25/08/2015		Evaluación de entrada (diagnóstico)	2 horas
	19/11/2015	1	¿Qué tan saludable es lo que como?	45min
	2/12/2015	2	“Longevidad de los primeros hombres”	80min
Bloque III	10/02/2016	3	“viajemos a otro país”	80min
	17/02/16	4	¿En cuál supermercado me conviene comprar?	80min
	18/02/16	5	“Números representativos”	40min
Bloque IV	2/marzo/2016	6	“La venta de listones”	80min
	7/marzo/2016	7	“creando progresiones”	40min
	14/marzo/2016	8	“Construyendo cuerpos geométricos"	40min
	16/marzo/16	9	“Descubriendo a π”	40min
	17/marzo/2016	10	“π en mi mundo”	40min

Metodología

Se propone una metodología didáctica y situada, lo que es que el alumno aplique los conocimientos a situaciones concretas de su vida cotidiana. Iniciando cada actividad con situaciones que desafíen al estudiante y que lo motiven para la adquisición de nuevos conocimientos.

Bloque I

En el primer bloque se desarrollan tres sesiones. En primer lugar, se evalúa a los estudiantes mediante un examen diagnóstico para medir el nivel de pensamiento lógico matemático en el que se encuentran.

En las siguientes dos sesiones se abordan contendidos sobre lectura de datos explícitos e implícitos y responden preguntas sobre dichos datos. Este bloque se da por concluido en el momento de la evaluación bimestral por parte de la escuela, la cual se toma en cuenta para esta investigación, ya que marca una pauta y funge como evidencia de evaluación de las sesiones aplicadas.

Bloque II

En este bloque se abordan principalmente tres aprendizajes, la conversiones del Sistema Internacional (SI) y el Sistema Inglés de Medidas. La comparación de razones simples y el uso de medidas de tendencia central (media, mediana y moda). De la misma manera al final del bloque existe una evaluación bimestral.

Bloque III

En este último bloque se abordan los temas relacionados con conversión de fracciones decimales a escritura decimal, identificación y aplicación de la regularidad de sucesiones con números (naturales, fraccionarios o decimales) que tengan progresión aritmética o geométrica,

anticipación y comprobación de configuraciones geométricas que permiten construir un cuerpo geométrico y el cálculo de la longitud de una circunferencia mediante diversos procedimientos.

Evaluación

La evaluación de proceso se dará a través de lista de cotejo, escala de rango, producciones escritas, pruebas orales y pruebas escritas, de acuerdo a las evaluaciones de cada sesión, a fin de determinar el logro de los estudiantes en los aprendizajes esperados.

Pautas para los estudiantes y el maestro principal

- En el desarrollo de la estrategia es de suma importancia la asistencia de todos los estudiantes a las 10 sesiones, de manera que los resultados y los logros sea de manera efectiva en su mayoría.
- Los materiales a usar deben de ser acorde a la edad y responder a las necesidades de los estudiantes para que se pueda dar un aprendizaje significativo.

Para el desarrollo del programa en clase se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El aula debe ser acogedora para los niños, con buena iluminación y ventilación.
- Las actividades deben ser acorde a la edad del niño.
- Las palabras o consignas deben ser claras y sencillas.
- Si hubiera algún imprevisto, el facilitador debe estar preparado para modificar y crear soluciones durante la aplicación de la estrategia.
- Todo trabajo individual y grupal debe ser evaluado con el fin identificar el nivel de logro alcanzado.

Programaciones

Tabla 3. Problema y estándares curriculares

Problema	Actividades	Competencia
¿Cuál es el problema identificado que se desea resolver?	¿Qué les interesa hacer a los estudiantes para resolver el problema identificado?	¿Qué capacidades, habilidades o destrezas espero desarrollar en los estudiantes?
déficit en el pensamiento lógico matemático	Resolver desafíos. Solucionar problemáticas de manera colaborativa y bajo tiempo. Aprender a través del juego. Aplicar lo aprendido a situaciones reales. Observar objetos o imágenes para asociar lo aprendido.	Resuelve problemas de manera autónoma y es capaz de aplicar lo conocido a situaciones reales.

Tabla 4. Programación participativa con los estudiantes del grado

Asignatura	**¿Qué conocen del problema?**	**¿Qué aspiramos saber del problema ?**	**¿Qué podemos hacer para revolverlo?**	**¿Qué necesitamos?**	**¿Cómo nos organizamos?**
Matemáticas	Desconocen la importancia de las matemáticas en la vida diaria, debido a que aplican de manera mecánica los procesos sin razonar de manera detenida el significado de dichos procesos.	La practicidad de razonar de manera lógica y utilizar procesos matemáticos de manera adecuada en la vida diaria y la utilidad para resolver problemas cotidianos.	Aterrizar la materia de matemática en situaciones atractivas y desafiantes. Estimular su creatividad a través de la aplicación de su conocimiento situaciones nuevas y la creación de nuevas situaciones.	Dominio de las operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división. Información básica sobre cada tema nuevo a observar.	En mesas de trabajo de 4 integrantes cada una. Realizamos actividades en equipos y de manera individual. Resolvemos desafíos y creamos nuevos.

Planeación N°1

Nombre de la actividad: ¿Qué tan saludable es lo que como?

Justificación: los alumnos deben ser capaces de leer datos explícitos e implícitos contenidos en tablas de información, ya que al leer y obtener adecuadamente los datos de estas tablas podrá realizar inferencias y sacar deducciones acertadas. Además esta actividad ayuda al estudiante a desarrollar un pensamiento más crítico al momento de seleccionar sus alimentos, brindándole la capacidad de identificar los datos contenidos en las tablas nutrimentales de los productos.

Duración: 45 min

Recursos

Revistas utilizadas para la observación de sus recetas y la comparación de sus tablas nutrimentales. Cada una de estas revistas perteneciente a la editorial GEMA EDITORES, fueron elaboradas por una nutrióloga, por lo cual cuentan con recetas que incluyen tabla nutrimental. Las fichas utilizadas en esta actividad son pertenecientes al libro de texto de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y son presentadas en los anexos (ver anexo 6), de la misma forma se presentan algunas evidencias de los indicadores de evaluación.

Figura 1. Revistas para analizar tablas nutrimentales

Tabla 5. Planeación de la primera actividad de la estrategia

Actividades significativa: ¿Qué tan saludable es lo que como?			
Fecha: 19 de noviembre de 2015			
Campo de formación : pensamiento matemáticas			
Eje temático	**Competencia**		**Recursos didácticos**
manejo de la información	Organiza información matemática para comunicarla ya sea de manera oral o escrita. **Aprendizajes esperados** 1. **Identifica** información contenida en las tablas nutrimentales de algunas recetas a través de dar respuesta a diversas preguntas orales. 2. **Analiza** información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos.		❖ 6 revistas de cocina ❖ pelota de peluche ❖ Libro texto
Actividades	**Estrategias metodológicas**	**Tiempo**	**Indicadores de evaluación**
Inicio	**Motivación:** observar por mesas, distintas revistas de recetas de cocina nutritiva. **Saberes previos:** preguntar a cada alumno sobre datos específicos como la cantidad de sodio, grasa, fibra, que aporta cada receta según los datos de la tabla nutrimental, hacerlo de manera aleatoria utilizando una pelota. **Conflicto cognitivo:** resolver una problemática que requiera hacer un análisis y comparación entre dos recetas. **(**si el doctor me recomendó reducir mi consumo en sal, qué receta es preferible que prepare la berenjena con carne vegetal o la berenjena al horno)	7min	1. Identifica información de tablas nutrimentales mediante preguntas orales. 2. Compara información de tablas nutrimentales generando preguntas que impliquen la comparación de los datos. 3. Resuelve cuestiones variadas utilizando operaciones básicas a través de la p. 62 y 63 del libro de texto.
Desarrollo	Por mesas (equipos) asignar una receta determinada, dos equipos contarán con la misma revista para poder corroborar resultados. Realizar una pregunta por equipo como la del conflicto cognitivo en donde hagan la comparación entre dos recetas y analicen los datos para poder resolver la situación.	23min	**Instrumentos de evaluación**
Cierre	Por mesas escoger dos recetas y generar un problema que requiera comparar datos para que la mesa que cuenta con su misma revista lo resuelva. **Metacognición:** ¿por qué es importante leer las tablas nutrimentales de los productos que compramos o de las rectas que cocinamos? **Transferencia:** Resolver de manera individual diferentes cuestiones sobre la obtención y comparación de datos contenidos en tablas nutrimentales	10min	❖ Lista de cotejo ❖ Escala de rango ❖ Producciones escritas ❖ Pruebas orales ❖ Pruebas escritas

Tabla 6. Lista de cotejo utilizada para evaluar el primer indicador de la primera actividad

Indicadores de evaluación			
1 .Identifica información de tablas nutrimentales mediante preguntas orales.			
#		Respondió adecuadamente	No respondió adecuadamente
1.		**x**	
2.		**x**	
3.			**X**
4.		**x**	
5.		**x**	
6.			**x**
7.			**X**
8.		**X**	
9.		**X**	
10.		**X**	
11.		**X**	
12.		**X**	
13.		**X**	
14.		**X**	
15.		**X**	
16.		Ausente	
17.		**X**	
18.		**X**	
19.		**x**	
20.		**X**	
21.		**X**	
22.		**X**	
23.			**X**
24.		**X**	

Tabla 7. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador de la primera actividad

N°	**Indicadores de evaluación**			
	2. Compara información de tablas nutrimentales generando preguntas que impliquen la comparación de los datos.			
	1.Inicio	**2.Proceso**	**3.Logro previsto**	**4.Logro destacado**
1.				X
2.			X	
3.			X	
4.			X	
5.				X
6.		X		
7.		X		
8.		X		
9.			X	
10	X			
11			X	
12			X	
13			X	
14				X
15			X	
16				X
17			X	
18				X
19			X	
20			X	
21			X	
22			X	
23		X		
24			X	

Tabla 8. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos.	1. No compara la información presentada en las tablas nutrimentales por lo tanto no formula ninguna pregunta. 2. Compara solo la información explicita contenida en las tablas nutrimentales y genera preguntas que se responden con solo la lectura de los datos. ¿Cuál receta tiene más sodio? 3. Compara la información implícita y explicita presentada en las tablas nutrimentales por lo tanto genera un problema directo que requiere el uso de una operación. ¿Cuántos miligramos más de sodio aporta la receta 1 a comparación de la 2? 4. Compara la información implícita y explicita presentada en las tablas nutrimentales por lo tanto genera un problema que requiere la lectura detenida del problema y formula preguntas que requieran el uso de más de una operación. Sandra tienen que consumir recetas bajas en grasa, ella quiere preparar la receta 1 y 2 y su mamá le dice que mejor consuma la 3y4 ¿Cuál de las dos opciones debe elegir Sandra?

Tabla 9. Escala de rango utilizada para evaluar el tercer indicador de la primera actividad

N°	Indicadores de evaluación			
	Resuelve cuestiones variadas utilizando operaciones básicas a través de la p. 62 y 63 del libro de texto.			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.				X
2.				X
3.				X
4.				X
5.				X
6.			X	
7.			X	
8.				X
9.				X
10.				X
11.			X	
12.				X
13.				X
14.				X
15.				X
16.				X
17.				X
18.			X	
19.			X	
20.		X		
21.			X	
22.			X	
23.			X	
24.				X

Tabla 10. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	INDICADORES DE EVALUACIÓN
Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos.	1. Resuelve menos del 40% (0-1 cuestiones) de las cuestiones presentadas en el libro. 2. Resuelve entre el 50% (2) de las cuestiones presentadas en el libro 3. Resuelve entre el 70% y 90% (3-4) de las cuestiones presentadas en el libro. 4. Resuelve el 100% (5) de las cuestiones presentadas en el libro

Planeación N°2

Nombre de la actividad: “longevidad de los primeros hombres”

Justificación: los estudiantes, a través del pensamiento matemático, deben desarrollar la capacidad de interpretar información y utilizar los recursos apropiados para representarla. Al organizar la información encontrada y representarla, el alumno realiza una mejor interpretación y comparación de los datos obtenidos.

Duración: 80 min

Recursos

La Biblia fungió un papel principal ya que a partir de su lectura los estudiantes obtuvieron datos para posteriormente organizarlos y compararlos. Las hojas milimétricas fueron utilizadas para la elaboración de la gráfica, ya que su diseño permitió una mejor exactitud. Los plumones fueron manipulados en la elaboración y decoración de las tablas permitiendo el uso de la creatividad de cada estudiante. En esta actividad fueron utilizadas fichas diseñadas exclusivamente para la actividad, las cuales se presentan en los anexos, al igual que algunas evidencias de los indicadores de evaluación.

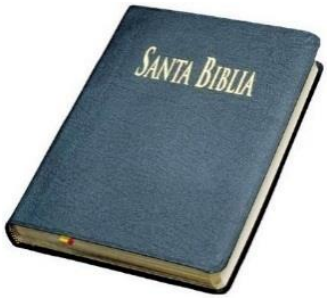


Figura 2. Santa Biblia

Figura 3. Hojas milimétricas

Figura 4. Plumones

Tabla 11. Planeación de la segunda actividad de la estrategia

<table>
<tr><td colspan="4">Actividades significativa: “longevidad de los primeros hombres”</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fecha: 2/diciembre /2015</td></tr>
<tr><td colspan="4">Campo de formación : matemáticas</td></tr>
<tr><td>Eje temático</td><td colspan="2">Competencias</td><td>Recursos didácticos</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Manejo de la información</td><td colspan="2">Organiza información matemática para comunicarla ya sea de manera oral o escrita.</td><td rowspan="3">❖ Biblia
❖ fichas con la tabla para colocar nombres y años de vida, y con las preguntas
❖ hojas para realizar la gráfica y las preguntas para analizar
❖ plumones para decorar las gráficas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aprendizajes esperados</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Compara datos a través de la elaboración de una tabla de información de los descendientes de Adán y sus años de vida.
2. Representa datos y los compara a partir del uso de gráficas de barras</td></tr>
<tr><td>Actividades</td><td>Estrategias metodológicas</td><td>Tiempo</td><td>Indicadores de evaluación</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Inicio

Desarrollo

Cierre</td><td rowspan="3">Motivación: ¿conocen a los descendientes de Adán?
Saberes previos: mencionar algunos de ellos y cuántos años vivieron
Conflicto cognitivo: ¿Cuántos años más vivió Adán en comparación con su hijo Set?

Leer de manera individual Génesis 5
Colocar en una tabla todos los nombres de los descendientes de Adán con sus respectivos años de vida.
Contestar las preguntas para analizar los datos de la tabla realizada

Metacognición: en la actualidad ¿Cuál es el promedio de vida? ¿A qué creen que se deba este cambio tan significativo?
Transferencia:
Realizar una gráfica sobre la información de Génesis 5</td><td>5min

5min

15min

20min

10min

25min</td><td>1. Registra las edades de los patriarcas mencionados en génesis 5 a través de la elaboración de una tabla.
2. Compara los años que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5 dándole respuesta a diversas preguntas.
3. Representa las edades que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5 mediante la elaboración de una gráfica de barras.</td></tr>
<tr><td>Instrumentos</td></tr>
<tr><td>❖ Escala de rango
❖ Pruebas escritas
❖ Producción escrita</td></tr>
</table>

Tabla 12. Lista de cotejo utilizada para evaluar el primer indicador

Indicadores de evaluación		
Registra las edades de los patriarcas mencionados en génesis 5 a través de la elaboración de una tabla.		
#	sí	no
1.	**x**	
2.	**x**	
3.	**x**	
4.	**x**	
5.	**x**	
6.		**x**
7.	**x**	
8.	**X**	
9.	**X**	
10.	**X**	
11.	**X**	
12.	**X**	
13.	**X**	
14.	**X**	
15.	**X**	
16.	x	
17.	**X**	
18.	**X**	
19.	**x**	
20.	**X**	
21.	**X**	
22.	**X**	
23.	**x**	
24.	**X**	

Tabla 13. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Compara los años que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5 dándole respuesta a diversas preguntas.			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.			X	
2.		X		
3.			X	
4.			X	
5.		X		
6.		X		
7.		X		
8.			X	
9.		X		
10.			X	
11.		X		
12.		X		
13.			X	
14.			X	
15.		X		
16.			X	
17.		X		
18.			X	
19.			X	
20.		X		
21.		X		
22.		X		
23.		X		
24.		X		

Tabla 14. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Compara datos a través de la elaboración de una tabla de información de los descendientes de Adán y sus años de vida.	1. Compara elementalmente los años que vivieron los patriarcas, por lo tanto da respuesta a menos de 40% de las preguntas. 2. compara parcialmente los años que vivieron los patriarcas, por lo tanto da respuesta a más del 40% de las preguntas. 3. compara satisfactoriamente los años que vivieron los patriarcas, por lo tanto da respuesta a más del 70% de las preguntas. 4. Compara profundamente los años que vivieron los patriarcas, por lo tanto da respuesta al 100% de las preguntas, dando respuestas claras y detalladas.

Tabla 15. Escala de rango utilizada para evaluar el tercer indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Representa las edades que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5 mediante la elaboración de una gráfica de barras.			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.			X	
2.		X		
3.		X		
4.		X		
5.		X		
6.		X		
7.		X		
8.		X		
9.			X	
10.		X		
11.		X		
12.		X		
13.		X		
14.		X		
15.			X	
16.		X		
17.			X	
18.			X	
19.		X		
20.		X		
21.		X		
22.		X		
23.		X		
24.			X	

Tabla 16. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Representa datos y los compara a partir del uso de gráficas de barras	1. Representa deficientemente las edades que vivieron los patriarcas, mencionados en Génesis 5, mediante la elaboración de una gráfica de barras desorganizada y sin exactitud. 2. Representa parcialmente las edades que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5, mediante la elaboración de una gráfica de barras, haciéndola de manera poco precisa, lo cual permite comparación de algunos datos. 3. Representa satisfactoriamente las edades que vivieron los patriarcas mencionados en Génesis 5 mediante la elaboración de una gráfica de barras, haciéndola de manera precisa lo cual permita la comparación de todos los datos. 4. Representa satisfactoriamente las edades que vivieron los patriarcas mencionado en Génesis 5 mediante la elaboración de una gráfica de barras, haciéndola de manera precisa y limpia; además de observar su utilidad al momento de comparar los datos.

Planeación N°3

Nombre de la actividad: “viajemos a otro país”

Justificación: al enfrentarse a un mundo globalizado y sumamente competitivo, una de los conocimientos básico que los alumnos deben dominar son las conversiones del sistema internacional al sistema inglés y viceversa. A través de esta actividad el estudiante amplía su panorama en cuanto al conocimiento de las divisas de diferentes países, además de manejar el tipo de cambio y practicar las conversiones tanto de moneda nacional a extranjera como de moneda extranjera a extranjera, todo aterrizado a un ambiente real.

Duración: 80min

Recursos

La divisa utilizada fue un CUP (peso cubano) y se presentó de manera real; para apoyo al realizar las preguntas se utilizó un PowerPoint con los siguientes elementos: información de tipo de cambio, mapa de los continentes, lista de países con sus respectivas monedas. La ficha utilizada para recopilar los saberes previos se encuentran en anexos, la utilizada para la evaluación del aprendizaje solo se presenta como evidencias de los alumnos ya que cuaderno de actividades (CT) es independiente a la SEP.

Figura 5. Tipo de cambio

Figura 6. Mapa del mundo

Tabla 17. Planeación de la tercera actividad de la estrategia

Actividades significativa: "viajemos a otro país"			
Fecha: 10/febrero/2016			
Campo de formación : pensamiento matemático			
Eje temático	**Competencia**		**Recursos didácticos**
Forma, espacio y medida	Resuelve problemas de conversión para realizar cambios de moneda extranjera a nacional y viceversa, utilizando técnicas eficientemente. **Aprendizaje esperado** Resuelve problemas de conversión, utilizando la división para convertir de moneda nacional a extranjera y la multiplicación para convertir de moneda extranjera a nacional.		❖ moneda extranjera ❖ información de tipo de cambio ❖ mapa de los continentes, banderas de los piases ❖ lista de países con su respectivas monedas ❖ ficha para relacionar divisas ❖ LT
Actividad	**Estrategias metodológicas**	**Tiempo**	**Indicadores de evaluación**
Inicio	**Motivación:** descubrir la moneda extranjera que la maestra ha llevado a la clase. Realizar preguntas cerradas. (las pistas en las que se apoyarán serán: información de tipo de cambio, mapa de los continentes, banderas de los piases, y lista de países con su respectivas monedas) **Saberes previos:** relaciona algunas de las divisas más conocidas con diferentes países que las utilizan. **Conflicto cognitivo:** si mi hermano, a parte del CUP (moneda descubierta) que me regaló a mí, trajo tres más para mi mamá y mis dos hermanas ¿Cuántos pesos mexicanos tenemos ahí?	15min 10min	1. Genera una situación que requiera el cambio de moneda nacional a extranjera haciendo el registro en su libreta. 2. Resuelve situaciones variadas de conversión de moneda, respondiendo el CT p. 251-252 **Instrumentos de evaluación**
Desarrollo	De manera colaborativa (por mesas) tratar de resolver el problema planteado en el conflicto cognitivo, proporcionado el tipo de cambio del día. Recordar lo visto la clase pasada para poder reafirmar las operaciones que son necesarias para hacer la conversión de moneda nacional a extranjera y viceversa. Comentar las operaciones necesarias para hacer el tipo de cambio de moneda extranjera a otra moneda extranjera y comprobar nuestras afirmaciones mediante la resolución de un problema.	10min 10min 5min	❖ Escala de rango ❖ Pruebas escritas ❖ Producción escrita
Cierre	**Metacognición:** comentar la importancia de conocer y manejar de manera adecuada las divisas de cada país. **Transferencia:** imaginar la realización de un viaje a Cuba y pensar en alguna situación específica en la que requeriríamos realizar un cambio de moneda y cómo la resolveríamos. De manera individual contestar LT p. 97	5min 10min 15min	

Tabla 18. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Genera una situación que requiera el cambio de moneda nacional a extranjera haciendo el registro en su libreta			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.			X	
2.	X			
3.			X	
4.		X		
5.			X	
6.	X			
7.			X	
8.				X
9.	X			
10.		X		
11.	Baja			
12.		X		
13.				X
14.		X		
15.		X		
16.	X			
17.	X			
18.			X	
19.	No asistió a clase			
20.	X			
21.		X		
22.		X		
23.			X	
24.		X		

Tabla 19. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Resuelve problemas de conversión, utilizando la división para convertir de moneda nacional a extranjera y la multiplicación para convertir de moneda extranjera a nacional.	1. Genera una situación poco clara por lo cual no se identifica el tipo de cambio que se debe realizar o a pesar de generar una situación sencilla no la resuelve. 2. Genera una situación en donde se requiera el cambio de moneda y lo hace de manera clara, pero no le da solución a la misma. 3. Genera una situación que requiera el cambio de moneda ya sea de nacional a extranjera o viceversa y la resuelve de manera adecuada. 4. Genera una situación compleja que requiera el cambio de moneda ya sea de nacional a extranjera o viceversa o incluso una que requiera el cambio de moneda extranjera a extranjera y lo resuelve adecuadamente.

Tabla 20. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Resuelve situaciones variadas de conversión de moneda, respondiendo el cuaderno de actividades p.251-252			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.		X		
2.		X		
3.			X	
4.		X		
5.		X		
6.	X			
7.		X		
8.	X			
9.	X			
10.	X			
11.	Baja			
12.			X	
13.			X	
14.	X			
15.			X	
16.			X	
17.			X	
18.	X			
19.		X		
20.	X			
21.		X		
22.		X		
23.	X			
24.	X			

Tabla 21. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Resuelve problemas de conversión, utilizando la división para convertir de moneda nacional a extranjera y la multiplicación para convertir de moneda extranjera a nacional.	1. Resuelve menos del 40% de las situaciones del CT (0-6 situaciones) 2. Resuelve entre el 40% y el 70% de las situaciones del CT (7-9 situaciones) 3. Resuelve más del 70% de las situaciones del CT (10-15 situaciones) 4. Resuelve el 100% de las situaciones del CT (16 situaciones)

Planeación N°4

Nombre de la actividad: ¿en cuál supermercado me conviene comprar?

Justificación: la comparación de razones resulta de suma importancia en el mundo cotidiano de los estudiantes, ya que al estar rodeados de situaciones en donde requieren este conocimiento es necesario que manejen eficientemente las técnicas necesarias para poder realizar dicha comparación y de esta manera tomar decisiones acertadas.

Duración: 80min

Recursos: Los boletines utilizados en esta actividad fueron recolectados de las tiendas locales. Los ejercicios para la evaluación final son pertenecientes a un cuaderno de actividades independiente de la SEP es por eso que en anexos solo se presentan algunas evidencias de los trabajos realizados por los alumnos y no la ficha de manera individual.

Figura 7. Boletines de promociones

Tabla 22. Planeación de la cuarta actividad de la estrategia

Actividades significativas: ¿en cuál supermercado me conviene comprar?			
Fecha: 17/febrero/2016			
Campo de formación : pensamiento matemáticas			
Eje temático	**Competencia**		**Recursos didácticos**
Manejo de la información	Maneja técnicas eficientemente en la comparación de razones simples para resolver situaciones y problemáticas de manera autónoma		• Boletines de diferentes supermercados • Libro de actividades CT
	Aprendizajes esperados		
	Compara razones simples identificando el valor unitario al resolver y generar situaciones de manera autónoma.		
Actividades	**Estrategias metodológicas**	**Tiempo**	**Indicadores de evaluación**
Inicio **Desarrollo** **Cierre**	**Motivación:** Observar las promociones y precios de los productos de tres diferentes supermercados de acuerdo a lo difundido mediante sus boletines. **Saberes previos:** al observar los boletines ¿Cuál supermercado creen que ofrece mejores promociones? ¿Por qué? **Conflicto cognitivo:** si tengo las siguientes promociones, la tienda A vende un paquete de galletas de 18 piezas a 6 pesos y la tienda B un paquete de 6 piezas a 3 pesos ¿cómo puedo saber de manera certera que promoción es mejor? Resolver de manera colaborativa el problema y comentar los procedimientos encontrados. Identificar que al obtener el valor unitario resulta más fácil hacer las comparaciones. Resolver otra situación similar para validar procedimientos. Por mesas observar los boletines de dos supermercados locales y localizar un producto en común, a partir de ese precio generar una situación problemática en donde se presenten las promociones no expresadas en su valor unitario, para motivar la búsqueda del mismo, al comparar las promociones. Intercambiar las situaciones, para que otros compañeros las resuelvan. **Metacognición:** Comentar sobre la importancia de saber comparar razones y compartir diferentes situaciones en las que se podría necesitar. **Transferencia:** Responder CT p. 274 y 275	15min 10min 10min 10min 15min 5min 15min	1. Plantea una comparación de razones a partir de la observación de las promociones de dos tiendas locales, haciendo un registro en su libreta. 2. Resuelve diversos ejercicios de comparación de razones a través del libro de actividades (CT) p. 274 y 275 **Instrumentos de evaluación** ❖ Escala de rango ❖ Producciones escritas ❖ Pruebas escritas

Tabla 23. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Plantea una comparación de razones a partir de la observación de las promociones de dos tiendas locales, haciendo un registro en su libreta.			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.				X
2.				X
3.				X
4.				X
5.				X
6.				X
7.				X
8.				X
9.				X
10.				X
11.	Baja			
12.				X
13.				X
14.				X
15.				X
16.				X
17.				X
18.				X
19.				X
20.				X
21.				X
22.				X
23.				X
24.				X

Tabla 24. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Compara razones simples identificando el valor unitario al resolver y generar situaciones de manera autónoma.	1. Plantea de manera poco clara los datos de las promociones por lo cual resulta difícil entender el problema para poder resolverlo. 2. Plantea una comparación clara pero sencilla donde el valor unitario es deducible rápidamente y por lo tanto la comparación se realiza sin necesidad de realizar operaciones. 3. Plantea una comparación compleja por lo cual es necesario obtener el valor unitario del producto. 4. Plantea una comparación compleja por lo cual es necesario obtener el valor unitario del producto y además resuelve satisfactoriamente el planteamiento elaborado por otra mesa.

Tabla 25. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Resuelve diversos ejercicios de comparación de razones a través del libro de actividades (CT) p. 274 y 275			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.	X			
2.		X		
3.		X		
4.		X		
5.			X	
6.		X		
7.	X			
8.		X		
9.		X		
10.	X			
11.	Baja			
12.			X	
13.		X		
14.			X	
15.				X
16.	X			
17.				X
18.			X	
19.		X		
20.	X			
21.		X		
22.		X		
23.	X			
24.			X	

Tabla 26. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	INDICADORES DE EVALUACIÓN
Compara razones simples identificando el valor unitario al resolver y generar situaciones de manera autónoma.	1. Resuelve menos del 40% de los ejercicios del CT (0-6 ejercicios) 2. Resuelve entre el 40% y el 70% de los ejercicios (7-10 ejercicios) 3. Resuelve más del 70% de los ejercicios (11-13 ejercicios) 4. Resuelve el 100% de los ejercicios (14 ejercicios)

Planeación N°5

Nombre de la actividad: "construyendo cuerpos geométricos"

Justificación: los estudiantes deben conocer las características de los cuerpos geométricos y su utilidad actual en el mundo de la arquitectura, debe no solo conocerlos sino ser capaz de reproducirlo. Al recordar que la escuela es un espacio de preparación es fundamental que el alumno no deje atrás el manipular objetos, desarrollar su observación, su creatividad y su destreza para crear a partir de lo conocido hacia lo innovador.

Duración: 40 min

Recursos

Los cuerpos geométricos con sus desarrollos planos fueron utilizados de manera real, son un recurso didáctico muy apropiado ya que permite que el alumno observe y manipule el objeto. Los edificios con formas de cuerpos geométricos fueron presentados en PowerPoint. El libro de actividades o cuaderno de trabajo (CT) solo se presenta como evidencias de la evaluación de los alumnos pero no se presenta la ficha de manera individual ya que el libro es independiente a la SEP; la ficha elaborada exclusivamente para evaluar la actividad se muestra en anexos, al igual que algunas evidencias.

Figura 8. Edificio formado por diversos cubos *Figura 9.* Edificio en forma de cono

Tabla 27. Planeación de la quinta actividad de la estrategia

Actividades significativa: "construyendo cuerpos geométricos"			
Fecha: 14/marzo/2016			
Campo de formación : pensamiento matemáticas			
Eje temático	**Competencias**		**Recursos**
Forma, espacio y medida	predice y comprueba desarrollos planos para construir cuerpos geométricos reconociendo sus características **Aprendizajes esperados** Reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices.		• Cuerpos geométricos que tenga su desarrollos planos • Imágenes de edificios con cuerpos geométricos. • CT • Ficha de trabajo
Actividades	**Estrategias metodológicas**	**Tiempo**	**Indicadores de evaluación**
Inicio	**Motivación:** Jugar a adivinar el cuerpo geométrico. **Saberes previos:** Los alumnos realizarán preguntas para tratar de adivinar el cuerpo geométrico que la maestra ha llevado a la clase, mediante preguntas que se repondrán con sí y no.	7min	1. Identifica los desarrollos planos de varios cuerpos geométricos resolviendo el CT p. 327-329 2. Identifica las formas geométricas de algunos edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en un ficha de trabajo
Desarrollo	**Conflicto cognitivo:** elegir de entre varias opciones presentadas en el pizarrón ¿Cuál es el desarrollo plano del cuerpo geométrico descubierto? Comentar que características nos ayudaron a identificar el desarrollo plano Mostrar a los alumnos una serie de cuerpos geométricos tanto regulares como irregulares y hacer una clasificación de ellos, al mismo tiempo ir mostrando su desarrollo plano. Identificar los desarrollos planos de varios cuerpos geométricos mediante situaciones variadas, por medio del CT p. 327-32	3min 10min 10min	**Instrumentos**
Cierre	**Metacognición:** observar algunas imágenes de edificios que tienen las formas geométricas y comentar sobre la tendencia en arquitectura del uso de estas formas y por qué. **Transferencia:** responder una ficha de trabajo para relacionar edificios con su respectivo desarrollo plano, según la forma del cuerpo geométrico que tengan.	5min 5min	❖ Escala de rango ❖ Producciones escritas ❖ Pruebas escritas

Tabla 28. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Identifica los desarrollos planos de varios cuerpos geométricos resolviendo el CT p. 327-329			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.	X			
2.			X	
3.			X	
4.				X
5.			X	
6.				X
7.			X	
8.				X
9.				X
10.	X			
11.	Baja			
12.			X	
13.		X		
14.			X	
15.		X		
16.			X	
17.			X	
18.			X	
19.			X	
20.		X		
21.				X
22.		X		
23.	X			
24.			X	

Tabla 29. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	INDICADORES DE EVALUACIÓN
reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices	1. Identifica menos del 40% de los desarrollos planos a través de los ejercicios del CT. (0-8 ejercicios) 2.Identifica entre el 40% y el 70% de los desarrollos planos a través de los ejercicios del CT (9-16 ejercicios) 3.Identifica más del 70% de los desarrollos planos a través de los ejercicios del CT (16-22 ejercicios) 4. Identifica el 100 % de los desarrollos planos a través de los ejercicios del CT (23 ejercicios)

Tabla 30. Escala de rango utilizada para evaluar el segundo indicador

N°	**Indicadores de evaluación**			
	Identifica las formas geométricas de algunos edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en un ficha de trabajo			
	5. Inicio	**6. Proceso**	**7. Logro previsto**	**8. Logro destacado**
1.				X
2.		X		
3.				X
4.				X
5.				X
6.				X
7.				X
8.				X
9.				X
10.				X
11.	Baja			
12.				X
13.				X
14.				X
15.				X
16.				X
17.				X
18.				X
19.				X
20.				X
21.				X
22.				X
23.				X
24.				X

Tabla 31. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
Reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices.	1. Identifica las formas geométricas de 2 o menos de los 5 edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en una ficha de trabajo. 2. Identifica las formas geométricas de 3 de los 5 edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en una ficha de trabajo. 3. Identifica las formas geométricas de 4 de los 5 edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en una ficha de trabajo. 4. Identifica las formas geométricas el 100% de los edificios y los relaciona con sus respectivos desarrollos planos en una ficha de trabajo.

Planeación N°6

Nombre de la actividad: π en mi mundo

Justificación: los estudiantes deben ser capaces de manejar fórmulas de tal manera que puedan realizar variantes de las mismas para hacer frente a diversas situaciones, siendo estas situaciones no solamente parte de un ejercicio o examen sino que funjan como un peldaño para futuras situaciones en sus nivel académico o como lo establece el plan de estudios de la SEP para futuras carreras ingenieriles. Esta actividad está enfocada a fortalecer en el estudiante el manejo de la fórmula de la longitud de la circunferencia, brindándole una interesante relación con el mundo a través de imágenes que pueda asociar y problemas que le permitan descubrir el vínculo cercano que hay ente lo que está aprendiendo y el mundo real.

Duración: 40min

Recursos

Las imágenes utilizadas son algunos círculos encontradas en la naturaleza en las cuales podemos comprobar el valor de π y por lo tanto aplicar la fórmula C=d x π o D=c/ π. La ficha elaborada para evaluar esta actividad se encuentra en los anexos.

Figura 10. Imágenes de la naturaleza donde se puede identificar el círculo

Tabla 32. Planeación de la sexta actividad de la estrategia

Actividades significativa: π en mi mundo			
Fecha: 17/marzo/2016			
Campo de formación : pensamiento matemáticas			
Eje temático	**Competencias**		**Recursos**
Forma espacio y medida	Resuelve problemas que implican calcular la longitud de la circunferencia para validar procedimientos, haciendo uso de técnicas eficientemente. **Aprendizajes esperados** calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula C=d x π o D=c/ π.		• Imágenes u objetos de la naturaleza • LT • CT • Ficha de trabajo
Actividades	**Estrategias metodológicas**	**Tiempo**	**Indicadores de evaluación**
Inicio	**Motivación:** Observar elementos de la naturaleza que tengan figura circular. **Saberes previos:** Comentar sobre las maravillas que Dios ha creado y cómo por medio de ellas también encontramos los principios matemáticos. (el hombre no crea los principios matemáticos, solo los descubre) **Conflicto cognitivo:** ¿Cuál es la circunferencia de la tierra si su diámetro es de 12 756 km?	5min	1. Aplica la fórmula de longitud de la circunferencia respondiendo una ficha de trabajo. **Instrumentos**
Desarrollo	Tratar de resolver el problema de manera grupal, comentando las operaciones necesarias a usar y establecer una fórmula. Analizar algunas situaciones en la vida diaria donde se requiere calculara la circunferencia de un círculo. Después analizar una situación en donde se conozca la circunferencia, pero se requiera calcular el diámetro. LT p. 126 CT. 331	10min 10min 5min	❖ Escala de rango ❖ Producciones escritas ❖ Pruebas escritas
Cierre	**Metacognición:** ¿para qué usamos π en el mundo cotidiano? Mencionar ejemplos **Transferencia:** Responder una ficha de trabajo en donde descubran datos curiosos de la naturaleza utilizando la fórmula de la circunferencia haciendo diferentes despejes de la misma. (Esto es donde se requiera calcular circunferencia o diámetro.	10min	

Tabla 33. Escala de rango utilizada para evaluar el primer indicador

N°	Indicadores de evaluación			
	Aplica la fórmula de longitud de la circunferencia respondiendo una ficha de trabajo.			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.	X 3	6	8	10
2.				X
3.				X
4.				X
5.		X		
6.	X			
7.		X		
8.				X
9.				X
10.				X
11.	Baja			
12.				X
13.			X	
14.				X
15.				X
16.	X			
17.				X
18.		X		
19.	X			
20.	X			
21.				X
22.				X
23.	X			
24.				X

Tabla 34. Matriz de evaluación interna

Aprendizaje esperado	**INDICADORES DE EVALUACIÓN**
calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula C=d x π o D=c/ π.	1. No aplica correctamente la fórmula de longitud de la circunferencia por lo tanto solo puede resolver los tres primeros ejercicios de a ficha, los cuales solo requiere medir el diámetro. Reactivos 1-6 valor de un punto. 2. Aplica parcialmente la fórmula de longitud de la circunferencia resolviendo más de tres ejercicios. 3. Aplica adecuadamente la fórmula de longitud de la circunferencia al resolver por lo menos 7 de los ejercicios de la ficha (8). Los últimos dos reactivos tienen valor de 2 puntos. 4. Aplica adecuadamente la fórmula de longitud de la circunferencia al resolver el 100% de los ejercicios de la ficha.

Capitulo III

Metodología de la investigación

Lugar de ejecución

Esta investigación se desarrolló en el Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR), ubicado en Avenida Carlos Canseco N° 211, Colonia Zambrano, municipio de Montemorelos, Nuevo León. La Institución Educativa cuenta con tres niveles de enseñanza: preescolar, primaria y secundaria.

Población

La población de estudio está conformada por todos los estudiantes del sexto grado de nivel primaria, grupo B, del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes, de los cuales 6 son niños y 18 son niñas, que se encuentran en edades de 11-12 años.

Muestra

La muestra es igual a la población ya que las estrategias fueron aplicadas a todo el grupo, ya que formo parte del desarrollo de las prácticas profesionales.

Tipo de investigación

La investigación es de tipo básica porque a través de ésta se podrá ampliar los conocimientos ya existentes sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático; ya que este tipo de investigación se realiza sobre la base de un conocimiento ya existente para mejorarlo o verificarlo (Mercado, 1972).

De enfoque cuantitativo porque se necesitó la aplicación de un instrumento para el diagnóstico (examen), el cual se evalúa en datos cuantitativos; además para la recolección, procesamiento y análisis de estos datos se utiliza la estadística descriptiva.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental porque no hay manipulación de las variables, no se utilizaron grupos de control, solo se observa los fenómenos en su contexto natural. Es transversal porque la recolección de datos se llevó acabo en un solo momento, y de tipo descriptivo porque pretende averiguar los niveles o categorías de una o más variables de estudio de la población (Hernández Sampieri, 2014).

Criterios de inclusión

Todos los estudiantes tuvieron derecho de participar de manera voluntaria en esta investigación, respetando lo establecido en el artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Selección de los participantes

La selección del grupo de los estudiantes fue debido a que el grupo de sexto grado presenta la cualidad de que los estudiantes empiezan a desarrollar su pensamiento abstracto, además que los contenidos matemáticos en este grado son variados y abundantes. Agregado a esto los estudiantes de este grado se encuentran en una etapa decisiva donde se debe potenciar sus habilidades matemáticas para que puedan hacerle frente a su nueva etapa educativa.

Consideraciones éticas

Es de suma importancia conjugar el profesionalismo con la comprensión a fondo de la responsabilidad y la obligación que se ha adquirido. Las fallas éticas influyen de manera negativa tanto en la calidad del trabajo como en el estatus del grupo en el que labora. (Murueta, 2004). A continuación se exponen algunas consideraciones éticas que resultan relevantes para la presente investigación según lo enlistado por (Murueta, 2004).

Disposiciones generales

- Artículo 1. Asumir la obligación de regir siempre su ejercicio profesional de acuerdo a principios éticos y científicos inherentes a la práctica docente.
- Artículo 15. Promover el talento y encauzar la realización de los educandos.

Los deberes para con la profesión

- Artículo 20. Compartir sus conocimientos y experiencias a los alumnos con objetividad y con apego a la verdad actualizada científicamente en el campo de conocimiento que se trate.
- Artículo 26. Procurar ser creativo para buscar e innovar técnicas de enseñanza que eleven la motivación por el aprendizaje y el conocimiento en sus educandos

Los deberes para con los alumnos

- Artículo 29. Evitar dar información sobre sus alumnos que no sea de su competencia, así como evitar hacer comentarios que desacrediten a los estudiantes, como etiquetarlos, humillarlos, burlarse de ellos, etc.
- Artículo 33. Atender de manera diligente, precisa y exhaustiva, inquietudes, dudas y preguntas de los educandos.
- Artículo 34. Reconocer los conocimientos y capacidades de los alumnos que puedan contribuir al proceso enseñanza-aprendizaje
- Artículo 37. Dosificar la intensidad y duración de las sesiones educativas evitando la fatiga de los alumnos.

Los deberes para con los colegas

- Artículo 40. Reconocer y respetar las necesidades, derechos y características personales de sus colegas, evitando interferir o descalificar el trabajo de otros docentes.
- Artículo 44. Apoyar y retroalimentar el trabajo profesional de los colegas cuando sea solicitado o la situación lo amerite, haciéndolo de manera personal y discreta.

Los deberes técnicos e instrumentales

- Artículo 45. Utilizar las mejores estrategias y materiales a su alcance para incentivar y facilitar el aprendizaje.
- Artículo 46. Promover la vinculación de la teoría con la práctica en relación con su medio social.

Los deberes con la institución y la comunidad

- Artículo 59. Cuidar y promover en sus educandos el cuidado de las instalaciones, mobiliario y materiales de trabajo de la institución en que colabore.
- Artículo 66. Incorporar a su labor docente el planteamiento de aspectos relevantes para la comunidad, con el fin de vincular a los educandos con su realidad social.

Instrumento de recolección de datos

A través de la observación y el examen diagnósticos se detectó la problemática respecto al déficit de pensamiento lógico-matemático. Los instrumentos utilizados fueron la escala de rangos y la lista de cotejo, en la primera se registraron el resultado de aprendizajes concretos los cuales solo arrojaban dos posibilidades, sin embargo la segunda permitía desglosar en rangos específicos el grado que el estudiante había adquirido respecto al aprendizaje esperado. Este

instrumento permitió realizar una evaluación detallada a partir de competencias planteadas de manera específica para cada actividad, posteriormente desglosadas en sus aprendizajes correspondientes, para después establecer los indicadores que nos marcarían la pauta para evaluar cada aprendizaje esperado.

Técnica de recolección de datos

Para la recolección de datos del trabajo de investigación se utilizó la técnica de observación y la aplicación de evaluaciones. Por lo cual fue necesario la autorización de la directora general de la institución, así como de la directora del nivel de primaria, después se hicieron las gestiones correspondientes con la maestra titular del grupo, quien proporcionó las horas necesarias frente a grupo, para la realización de las prácticas docentes junto con las cuales se llevó a cabo la aplicación del examen diagnóstico y las actividades programadas en el cronograma.

Evaluación de los datos

Para la evaluación de los datos se realizó un análisis por medio de la aplicación de evaluación de cada actividad, además de registrar cada uno de los resultados en una matriz que permitió observar el logro obtenido por cada estudiante. Las pautas que se siguieron para evaluar cada actividad se registró en la matriz de evaluación interna, algunas actividades dependían únicamente de la cantidad de reactivos con los que contaba la ficha de evaluación y algunas otras se especificaron características determinadas que indicaban el rango que el estudiante había alcanzado. El diseño de la escala de rango incluyó cuatro escalas o rangos.

- Inicio: (1) se tomaron en cuenta características o cantidad de reactivos que indicaban el nulo o mínimo logro del aprendizaje esperado.
- Proceso: (2) se tomaron en cuenta características o cantidad de reactivos que demostraba que el estudiante había logrado un básico logro del aprendizaje, haciendo uso solo de

sus aprendizajes previos y temiendo dificultada para poner en práctica el nuevo conocimiento.

- Logro previsto: (3) se tomaron en cuenta las características o cantidad de reactivos que indican que el estudiante ha logrado un grado satisfactorio del aprendizaje esperado, esto es que el alumno ha aprobado de acuerdo a los términos de la escala de aprobación en el sistema mexicano.
- Logro destacado: (4) este rango incluye características o cantidad de reactivos que indica la excelencia en cuanto a la aplicación de técnicas eficientemente, la demostración de sus conocimientos al generar situaciones nuevas y de alta complejidad y la validación adecuada de procedimientos y resultados.

Variables de investigación

- Pensamiento lógico matemático
- Resolución de problemas prácticos

Capitulo IV

Resultados y discusiones

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva, con enfoque cuantitativo y de diseño no experimental. Los datos fueron derivados por la aplicación de una estrategia que se implementó de noviembre a marzo del curso escolar 2015-2016. Los instrumentos de evaluación fueron la lista de cotejo y la escala de rango cuyos resultados fueron clasificados de acuerdo a una matriz de evaluación interna para identificar los niveles de logro establecidos en los planes y programas normativos para cada grado. Los recursos tecnológico empleados para procesar los datos fueron Excel y PSPP.

Análisis descriptivo sociodemográfico de la muestra

Con respecto al género de los estudiantes que participaron en la investigación, se observa en la tabla 35, que siete estudiantes, representados por el 30.43%, pertenecen al género masculino, mientras que dieciséis de los estudiantes, que es el 69.57% representa al género femenino.

Tabla 35. Género de la muestra

Genero	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Masculino	7	30.43%
Femenino	16	69.57%

En relación a la edad de los estudiantes; se puede observar en la tabla 36, que once de los estudiantes, esto es el 83.3% del total de la muestra, tiene una edad de 11 años, mientras que tres de ellos, el cual es el 12.5%, tiene diez años de edad y tan solo un estudiante, el cual representa el 4.16% tiene la edad de 12 años.

Tabla 36. Edad de la muestra

Edad	Frecuencia	Porcentaje
10 años	3	12.5%
11 años	20	83.3%
12 años	1	4.16%

En esta investigación se tomó a bien considerar el tipo de familia a la que pertenecen los estudiantes. Para esta clasificación se tomó en cuenta lo mencionado por (Paladines Guamán & Quinde Guamán, 2010) con respecto a las caracteristicas de las familias funcionales y disfuncionales, tomando en cuenta principalemnte que las familias funcionales mantienen un estado de equilibrio que los mantiene unidos a pesar de las crisis, atiende las necesidades biológicas, económicas, educativas y emocionales de sus integrantes, y cada uno de los integrantes de la familia cumple con su rol y función correspondiente respetando la jerarquía familiar, por el contrario las familias disfuncionales, entre otras características, demuestran actitudes contrarias a las de la familia funcional.

Los resultados arrojados en la tabla 37, muestra que diecisiete de los alumnos revelan pertenecer a una familia funcional, esto representa la mayoría de la muestra con un 70.8%, mientras que 7 estudiantes, esto es el 29.1%, pertenece a una familia disfuncional.

Tabla 37. Tipo de familia

Estado civil	Frecuencia	Porcentaje
Funcional	17	70.8%
Disfuncional	7	29.1%

En cuanto a la escolaridad de los padres, la tabla 38 muestra que seis de los padres, 25 % del total, tienen una educación elemental, mientras que el 16.6%, que incluye a 4 padres de familia presenta un nivel de escolaridad de tipo técnico, por otra parte 14 padres de familia,

representados por el 58.3% cuenta con un nivel de preparación de nivel profesional, siendo estos últimos la mayoría de la muestra.

Tabla 38. Escolaridad de los padres

Nivel de escolaridad	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Elemental	6	25%
Técnico	4	16.6%
Profesional	14	58.3%

En relación al nivel socioeconómico de los padres se consideró lo aportado por la Secretaría de Economía (2014) para establecer las diferentes clases socioeconómicas. Aquí se exponen principalmente seis clases sociales, de las cuales se tomaron, de acuerdo a las características de la muestra, cuatro de ellas, baja alta, media baja, media alta y alta baja.

Considerando lo anterior y al observar los datos registrados en la tabla 39, los resultados muestran que el 8.3% de los padres posee un nivel socioeconómico de clase alta, mientras que el 41.6% se encuentra en una clase media alta, así mismo 29.16% tienen un nivel socioeconómico de clase media baja, y el 20.83% se encuentra en una clase baja alta.

Tabla 39. Nivel socioeconómico de los padres

Nivel socioeconómico	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Alta baja	2	8.3%
Media alta	10	41.6%
Media baja	7	29.16%
Baja alta	5	20.83%

Análisis descriptivos relevantes

En la tabla 40 se observa que los estudiantes evaluados adquirieron un nivel de logro favorable con respecto a la competencia: Organiza información matemática para comunicarla ya sea de manera oral o escrita. Este logro fue adquirido específicamente en el aprendizaje

esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos. Debido a que el logro de este aprendizaje fue evaluado por medio de dos indicadores se realizó un promedio de ambos indicadores, para lo cual se tomaron en cuenta los datos cuantitativos de cada indicador (ver anexo 3).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, la cual revela que cuatro estudiantes, representando un 16.6%, lograron un logro destacado, mientras tanto 16 de los estudiantes, que son el 66.6%, alcanzaron el logro previsto, por otra parte 4 de los estudiantes, 16.6%, se encuentran en proceso de lograr el aprendizaje. Además cabe destacar que ninguno de los estudiantes permaneció en el nivel de inicio.

Tabla 40. Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los datos.

Nivel de logro	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Destacado	4	16.6 %
Logro previsto	16	66.6 %
Proceso	4	16.6%

Tomando en cuenta la competencia: predice y comprueba desarrollos planos para construir cuerpos geométricos reconociendo sus características, se realizó el promedio de los dos indicadores para identificar los niveles de logro de los estudiantes. A partir de lo anterior se puede observar en la tabla 41 que 5 de los estudiantes, 21.73%, alcanzaron un nivel destacado, catorce de ellos, los cuales representan un 60.86% demostraron un logro previsto, y cuatro estudiantes, 17.39% se encuentran aún en proceso, y ninguno de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio.

Tabla 41. Reconoce los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos identificando sus características: caras, aristas y vértices.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje
Destacado	5	21.73 %
Logro previsto	14	60.86 %
Proceso	4	17.39 %

En la tabla 42 se puede analizar el logro obtenido por los estudiantes en la competencia: resuelve problemas que implican calcular la longitud de la circunferencia para validar procedimientos, haciendo uso de técnicas eficientemente. En el logro de esta competencia 13 de los estudiantes lograron un nivel destacado, esto representa el 56.52% de los estudiantes, mientras que solo un estudiante, 4.34%, se posicionó en el logro previsto, por otra parte 3 estudiantes, 13.04% se encuentran en proceso de adquirir esta competencia y 6 estudiantes, 20.08%, se mantuvieron en un nivel inicial.

Tabla 42. Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ *o* $D=c/\pi$.

Nivel de logro	Frecuencia	Porcentaje
Destacado	13	56.52 %
Logro previsto	1	4.34 %
Proceso	3	13.04 %
Inicio	6	20.08 %

Otros análisis descriptivos

En estos análisis descriptivos se obtuvieron resultados al cruzar características sociodemográficas; tales como edad de los estudiantes, tipos de familias a las que pertenecen y nivel educativo de los padres; con algunos aspectos cognitivos evaluados, con la finalidad de relacionar los resultados obtenidos con los supuestos teóricos tratados en el capítulo II de esta investigación.

En la tabla 43 se observan los resultados de cruzar la edad de los estudiantes con el aprendizaje esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a

través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato. Estos resultados muestran que de los tres estudiantes de edad de 10 años, todos se encuentran distribuidos en diferentes niveles, sin embargo los niños de 11 años presentan mejores resultados, ya que 14 de 20, esto es el 70% de los niños de 11 años, presentan un nivel de logro previsto; de igual forma el único estudiante que cuenta con la edad de 12 años también se encuentra en logro previsto. Tomando en consideración lo observado en la tabla se puede deducir que en la muestra de esta investigación, la edad de los estudiantes favorece el análisis de información y la comparación de datos.

Tabla 43. Cruce entre la edad de los estudiantes y el aprendizaje esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato.

Edad de los estudiantes	*Analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato*			Total
	En proceso	Logro previsto	Logro destacado	
Diez años	1.00 33.33% 25.00% 4.17%	1.00 33.33% 6.25% 4.17%	1.00 33.33% 25.00% 4.17%	3.00 100.00% 12.50% 12.50%
Once años	3.00 15.00% 75.00% 12.50%	14.00 70.00% 87.50% 58.33%	3.00 15.00% 75.00% 12.50%	20.00 100.00% 83.33% 83.33%
Doce años	.00 .00% .00% .00%	1.00 100.00% 6.25% 4.17%	.00 .00% .00% .00%	1.00 100.00% 4.17% 4.17%
Total	4.00 16.67% 100.00% 16.67%	16.00 66.67% 100.00% 66.67%	4.00 16.67% 100.00% 16.67%	24.00 100.00% 100.00% 100.00%

En la tabla 44 se muestran los resultados obtenidos del cruce de la característica sociodemográfica: tipo de familia a la que pertenecen los estudiantes con el aprendizaje: Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$. Los resultados revelan que alrededor de un 67% de los estudiantes con familias funcionales presentan niveles de logro satisfactorios, mientras que en el caso de los estudiantes con familias disfuncionales este porcentaje se reduce a un 50 %. Lo anterior revela la importancia que la estabilidad familiar juega en el aprendizaje del estudiante.

Tabla 44. Cruce entre el tipo de familia y el aprendizaje: Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula C=d x π o D=c/ π.

Tipo de familia a la que pertenecen los estudiantes	Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la formula C=d x ?? o D=c/ ??.				Total
	INICIO	EN PROCESO	LOGRO PREVISTO	DESTACADO	
FUNCIONAL	3.00 20.00% 50.00% 13.04%	2.00 13.33% 66.67% 8.70%	1.00 6.67% 100.00% 4.35%	9.00 60.00% 69.23% 39.13%	15.00 100.00% 65.22% 65.22%
DISFUNCIONAL	3.00 37.50% 50.00% 13.04%	1.00 12.50% 33.33% 4.35%	.00 .00% .00% .00%	4.00 50.00% 30.77% 17.39%	8.00 100.00% 34.78% 34.78%
Total	6.00 26.09% 100.00% 26.09%	3.00 13.04% 100.00% 13.04%	1.00 4.35% 100.00% 4.35%	13.00 56.52% 100.00% 56.52%	23.00 100.00% 100.00% 100.00%

De igual forma se realizó el cruce entre el nivel educativo de los padres con el aprendizaje: calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula C=d x π o D=c/ π. En la tabla 45 se observan los resultados obtenidos, donde es importante destacar que mientras el nivel educativo de los padres es elemental el nivel satisfactorio de los estudiantes solo es alcanzado por un 33.3% (este nivel satisfactorio incluye el logro esperado y el destacado), sin embargo cuando el nivel de los padres es técnico, el porcentaje en un nivel satisfactorio aumenta a un 50% de los estudiantes, y cuando el nivel educativo de los padres es profesional, el porcentaje de alumno que alcanza un nivel satisfactorio asciende a un 77%. Esto demuestra como el nivel de preparación de los padres influye en el nivel de logro de los aprendizajes.

Tabla 45. Cruce entre el nivel de estudios de los padres y el aprendizaje: calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula C=d x π o D=c/ π.

Nivel de estudios que presentan los padres	Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la formula C=d x ?? o D=c/ ??.				Total
	INICIO	EN PROCESO	LOGRO PREVISTO	DESTACADO	
ELEMENTAL	3.00 50.00% 50.00% 13.04%	1.00 16.67% 33.33% 4.35%	.00 .00% .00% .00%	2.00 33.33% 15.38% 8.70%	6.00 100.00% 26.09% 26.09%
TÉCNICO	2.00 50.00% 33.33% 8.70%	.00 .00% .00% .00%	.00 .00% .00% .00%	2.00 50.00% 15.38% 8.70%	4.00 100.00% 17.39% 17.39%
PROFESIONAL	1.00 7.69% 16.67% 4.35%	2.00 15.38% 66.67% 8.70%	1.00 7.69% 100.00% 4.35%	9.00 69.23% 69.23% 39.13%	13.00 100.00% 56.52% 56.52%
Total	6.00 26.09% 100.00% 26.09%	3.00 13.04% 100.00% 13.04%	1.00 4.35% 100.00% 4.35%	13.00 56.52% 100.00% 56.52%	23.00 100.00% 100.00% 100.00%

Discusión de los resultados

A continuación se realizará un análisis de los resultados obtenidos, de acuerdo a los propósitos planteados al principio de la investigación, posteriormente se compararán con las aportaciones hechas por diferentes teóricos, para finalmente exponer el logro obtenido en la presente investigación con respecto a la pregunta ¿De qué manera se puede desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los alumnos del sexto grado de primaria del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR) de Montemorelos, Nuevo León, en el ciclo escolar 2015-2016?

De acuerdo a lo anterior, es importante iniciar con el análisis de la evaluación diagnóstica. Los resultados obtenidos en este examen diagnóstico arrojaron que el 22.2% de los estudiantes se encontraba en un nivel inicial. Por otro lado 72.2% se ubicó en el nivel catalogado como "en proceso"; y finalmente un 5.5% de los estudiantes obtuvo un nivel de logro previsto, (ver anexo3). Cabe destacar que los parámetros seguidos para la evaluación y la ubicación en los diferentes niveles de logro, son los mismos utilizados tanto en el diagnóstico como en la evaluación de cada actividad. Estos resultados obtenidos en el diagnóstico ayudaron a identificar la necesidad de desarrollar estrategias para lograr el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

De esta manera se dio paso al desarrollo de la estrategia cognitiva "forming thinkers" donde se diseñaron e implementaron actividades, que además de estar orientadas a desarrollar el pensamiento lógico matemático, estaban de acuerdo con los contenidos a abordar y las competencias a desarrollar señaladas por la SEP, en el Plan de estudios 2011. En cada actividad fue posible observar el logro de los estudiantes, en donde se puede visualizar el resultado favorable que tuvo la implementación de la estrategia.

Para el análisis detallado de los resultados se tomaron en cuenta algunos aspectos sociodemográficos de los estudiantes tales como, la edad, el género, el tipo de familia a la que pertenecen, su nivel socioeconómico y el nivel de escolaridad de los padres. Considerando estos aspectos se realizó un cruce con los logros obtenidos en los aprendizajes esperados.

Al realizar estos cruces se encontró que el nivel de logo más alto, esto es el destacado, fue alcanzado por 60% de los estudiantes que cuentan con una familia funcional; sin embargo el porcentaje se reduce al 50% con respecto a los estudiantes con familias disfuncionales. Esto está de acuerdo con lo planteado por (Gómez, 2012) cuando señala que en la actualidad las familias están en constante cambio y van dejando la estructura tradicional dando paso nuevas formas de estructura familiar, lo cual llega a repercutir en el desarrollo del niño.

Así mismo al realizar otro cruce se pudo observar que el nivel de logro destacado fue alcanzado por un 33.3% de los estudiantes cuyos padres tienen un nivel educativo elemental, por otra parte el porcentaje aumenta a 50% en los estudiantes con padres con nivel técnico, y así mismo se incrementa a un 69.27% en los estudiantes cuyos padres tienen un nivel de preparación profesional. Estos resultados confirman lo mencionado por (Ruiz, 2001) quien dice que el nivel cultural del entorno familiar, las prácticas educativas y la interacción familiar determinarán el éxito/fracaso del estudiantes.

Con respecto al logro alcanzado por los estudiantes en los aprendizajes esperados, se puede destacar que al final de la aplicación de las estrategias el 56.52% de los alumnos alcanzaron el nivel de logro destacado, 4.34% se colocaron en el nivel de logro previsto, el cual es también un buen nivel ya que muestra que el estudiante es capaz de resolver problemas de manera satisfactoria y en más de un 70%. Por otra parte 13.04% aún se encuentran en proceso y 20.08% está en inicio.

Así mismo se tuvo a bien analizar las evaluaciones bimestrales para obtener un promedio general de cada alumno y de esta manera determinar que tanto benefició la estrategia en el desarrollo de su pensamiento matemático, tomando en cuenta que las evaluaciones bimestrales plantean situaciones nuevas y desafiantes en donde el alumno debe aplicar lo aprendido en clase, pero además debe analizar la situación de manera detenida para poder determinar qué procedimiento debe seguir para darle solución al problema (Ver anexo 3).

Los resultados obtenidos muestra que el 70.8% obtuvo un nivel de logro previsto, 25% se encuentra en proceso de desarrollar los aprendizajes esperados y un 4.1% aún se encuentra en inicio. Esto quiere decir que 17 de los 23 estudiantes que participaron durante la aplicación de todas las estrategias, se encuentran en un nivel satisfactorio, esto es han logrado un nivel de logro previsto e incluso han estado muy cerca de obtener un nivel destacado en algunas evaluaciones bimestrales, por otra parte solo un 29.1% aún está en proceso de alcanzarlo. Considerando lo anterior se puede argumentar que el avance logrado por los estudiantes es significativo en comparación a los resultados obtenidos en el diagnóstico. Lo cual comprueba que los estudiantes han logrado avanzar en el desarrollo de su pensamiento matemático.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Las conclusiones finales están de acuerdo a los objetivos específicos de esta investigación.

- Para identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes se aplicó un examen diagnóstico mediante el cual se observó el déficit existente con respecto a este tipo de pensamiento, por lo cual se dio paso a diseñar una estrategia cognitiva.
- En la elaboración de la estrategia cognitiva se tomó en cuenta la asignatura de matemáticas, debido a que varios teóricos argumentan la relación directa que existe entre las matemáticas y la lógica. Las actividades de la estrategia se elaboraron de acuerdo a lo establecido en el currículo para educación básica, según lo presentado en el Programa de Estudios 2011 Guía para el Maestro de sexto grado. Las actividades estuvieron orientada a motivar al estudiante a pensar, innovar, pero sobre todo a crear una relación directa con su entorno.
- La evaluación de los resultados obtenidos en las actividades de la estrategia, se registraron mediante listas de cotejo y escalas de rango, cada escala contaban con su matriz de evaluación interna la cual marcaba la pauta para la calificación de los alumno. Además al finalizar cada bloque se realizaba una evaluación bimestral la cual arrojaba resultados que mostraban que tanto iban avanzando los alumnos. De estas evaluaciones se tuvo a bien realizar un promedio para evaluar el desempeño de los estudiantes a lo largo de la estrategia. Los resultados arrojaron que más del 71% logró avanzar a un logro previsto, y 29% se encuentra aún en proceso e inicio. Se muestra como el porcentaje

disminuyó de un 94.4% que se encontraban en proceso e inicio en la evaluación diagnostica.

Recomendaciones

Después de haber realizado esta investigación, y para beneficio de futuras investigaciones, se presentan algunas recomendaciones como parte de la conclusión de este trabajo.

- Como se pudo apreciar en la investigación, los padres cumplen un papel primordial en el desarrollo del estudiantes es por eso que se debe tomar en cuenta su participación para lograr mejores resultados. Se debe informar del trabajo en clase y diseñar actividades en donde el padre se vea involucrado recordándole que forma parte importante en el aprendizaje de su hijo.
- Uno de los factores determinantes en el aula, es el tiempo, las actividades planeadas deben ser diseñadas con precisión, y si las actividades se extendieran, los maestros del aula tienen la facilidad de vincular con otros contenidos para aprovechar de la mejor manera el tiempo, esto es con la finalidad de no cortar la inspiración del alumno, ni bloquear su pensamiento con la idea de que tiene un tiempo límite para pensar.
- Las instituciones debieran atender no solo a los alumnos que se encuentran en un nivel no satisfactorio, sino también a aquellos que se encuentran en un nivel de logro destacado y que tienen los conocimientos y las capacidades para avanzar aún más en su desarrollo.
- Para el desarrollo de futuras investigaciones se recomienda realizar más actividades significativas y de acuerdo a las posibilidades sería altamente favorable la resolución de problemas planteados en un contexto tangible, esto implica no solo innovar las

situaciones problemáticas o aterrizar en una reflexión acerca de la utilidad que estas tienen en la vida práctica sino llevar al alumno a un escenario real en donde el ambiente y lo ahí presente lo motive a recordar lo que aprendió en clase.

- Por último es necesario destacar que el pensamiento lógico matemático se necesita seguir trabajando con los estudiantes y una investigación con la implementación de la estrategia por un tiempo más prolongado y con mayor número de frecuencias en la aplicación de actividades brindará en definitiva resultados más relevantes y por ende significativos.

Anexos 1

Consentimiento escrito de la investigación

Anexo 2

Instrumento de evaluación

Tabla 46. Instrumento de evaluación: lista de cotejo

Indicadores de evaluación			
#	Nombre del alumno	Sí	No
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			

Tabla 47. *Instrumento de evaluación: escala de rango*

N°	**Indicadores de evaluación**			
	1. Inicio	**2. Proceso**	**3. Logro previsto**	**4. Logro destacado**
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				

Anexo 3

Resultados cuantitativos

Tabla 48. *Resultados de evaluación diagnóstica y bimestral*

#	DIAGNÓSTICO	PRIMER BIMESTRE	SEGUNDO BIMESTRE	TERCER BIMESTRE	PROMEDIO DE LOS BIMESTRALES	VALORACIÓN
1	3.2	8.5	8	7.6	8.03	Logro previsto
2	6.4	8.5	9	9.2	8.9	Logro previsto
3	5.2	3.5	8	7.2	6.2	En proceso
4	6	7	7.5	7.6	7.3	Logro previsto
5	NA	7	7	8.4	7.4	Logro previsto
6	4.4	3.5	7	7.6	6.0	En proceso
7	2.4	6	8	8	7.3	Logro previsto
8	5.2	7	7.5	7.6	7.3	Logro previsto
9	NA	6.5	8	7.6	7.3	Logro previsto
10	1.6	0	6	6	4	Inicio
11	4.4	8.5	8		8.2	Logro previsto
12	4.8	7.5	9.5	8.8	8.6	Logro previsto
13	4.8	6.5	8.5	8.4	7.8	Logro previsto
14	7.2	8	9	8.8	8.6	Logro previsto
15	5.6	7	8.5	8.4	7.9	Logro previsto
16	NA	5.5	7	6.8	6.4	En proceso
17	NA	6	7	6.4	6.4	En proceso
18	6	7	9	9.6	8.5	Logro previsto
19	6	8.5	8.5	8.8	8.6	Logro previsto
20	2.8	2.5	6.5	6.4	5.1	En proceso
21	6	8	9	8.8	8.6	Logro previsto
22	NA	7.5	7	8.8	7.7	Logro previsto
23	NA	6	7	3.6	5.5	En proceso
24	4.8	8.5	8.5	8.4	8.4	Logro previsto

Tabla 49. Resultados de evaluación de las actividades

#	A1 I1	A1 I2	A1 I3	A2 I1	A2 I2	A2 I3	A3 I1	A3 I2	A4 I1	A4 I2	A5 I1	A5 I2	A6 I1
1	10	10	10	10	8	8	8	5.5	10	3.5	3.9	10	3
2	10	8	10	10	5	5	2	5.6	10	5	8.6	6	10
3	5	8	10	10	7.3	5	8	6.8	10	5.7	9.1	10	10
4	10	8	10	10	9.1	5	5	5	10	5	10	10	10
5	10	10	10	10	5	5	8	4.3	10	8.5	7.8	10	6
6	5	5	8	5	6.7	5	2	1.8	10	6.4	10	10	3
7	5	5	8	10	5	5	8	5	10	2.8	7.8	10	6
8	10	5	10	10	7.5	5	10	3.1	10	5	10	10	10
9	10	8	10	10	5	9	2	3.7	10	6.4	10	10	10
10	10	5	10	10	8.8	5	5	0	10	0	0	10	10
11	10	8	8	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
12	10	8	10	10	5	5	5	8.1	10	8.5	8.6	10	10
13	10	8	10	10	7.3	5	10	6.2	10	5	3.9	10	8
14	10	10	10	10	7.5	5	5	3.7	10	8.5	9.1	10	10
15	10	8	10	10	5	7	5	7.5	10	10	6.5	10	10
16	10	10	10	10	7.9	6	2	6.2	10	4.2	8.2	10	3
17	10	8	10	10	5	8	2	7.5	10	10	7.3	10	10
18	10	10	8	10	8.2	9	8	3.1	10	8.5	9.5	10	6
19	10	8	8	10	8.2	5	0	0	10	6.4	7.8	10	3
20	10	8	5	10	9.4	5	2	3.1	10	2.8	4.7	10	3
21	10	8	8	10	5	5	5	5.6	10	5	10	10	10
22	10	8	8	10	5	5	5	4.3	10	5.7	6	10	10
23	5	5	8	10	5	5	8	0.6	10	0	1.3	10	3
24	10	8	10	10	5	8	5	3.7	10	7.8	9.1	10	10

Anexo 4

Salidas estadísticas

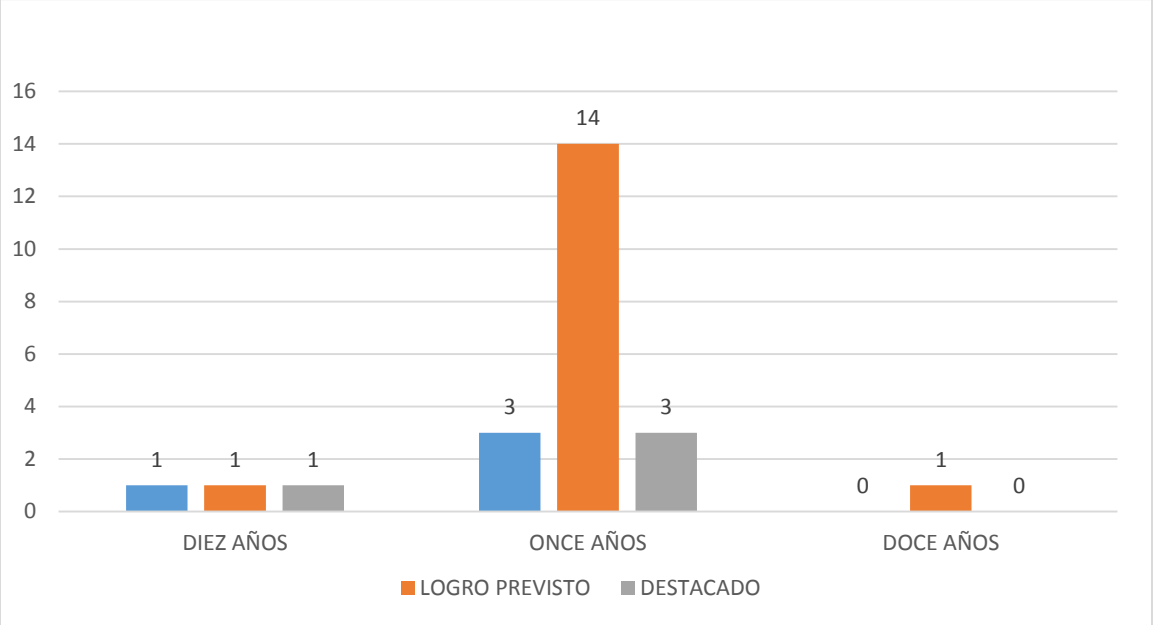


Figura 11. Gráfica del cruce entre la edad de los estudiantes y el aprendizaje esperado: analiza información contenida en las tablas nutrimentales de recetas a través de la resolución y formulación de preguntas que impliquen la comparación de los dato.

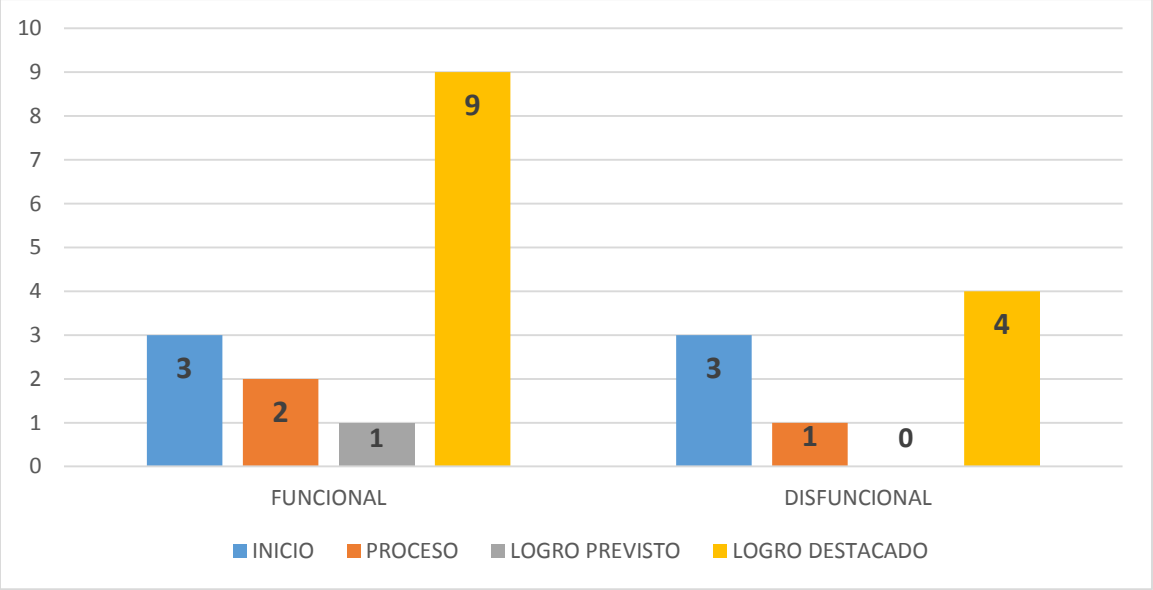


Figura 12. Gráfica del cruce entre el tipo de familia y el aprendizaje: Calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$.

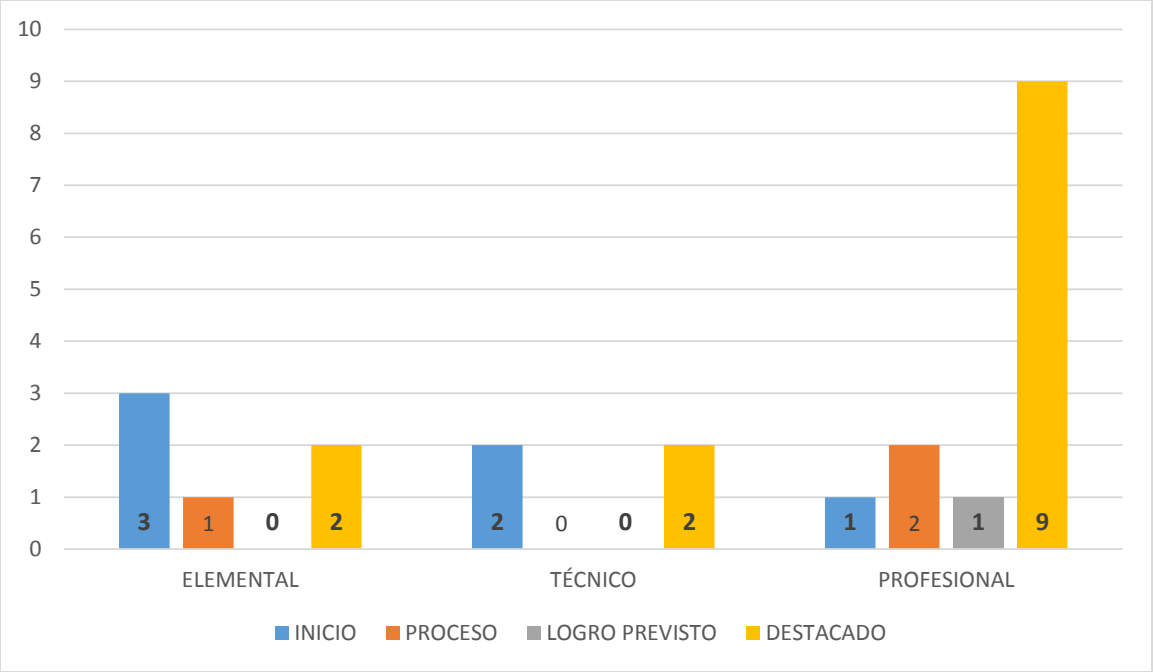


Figura 13. Gráfica del cruce entre el nivel de estudios de los padres y el aprendizaje: calcula la longitud de la circunferencia a partir de su diámetro y viceversa, mediante el uso de la fórmula $C=d \times \pi$ o $D=c/\pi$.

Anexo 5

Evidencias de las actividades

Actividad 1

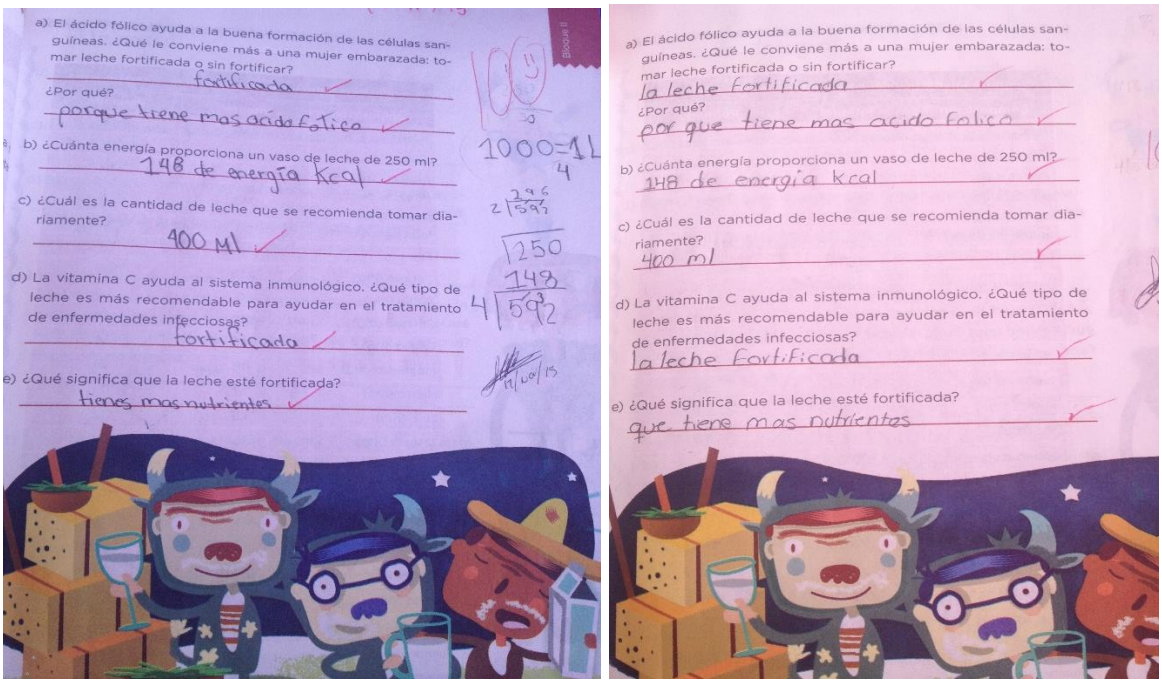


Figura 14. Evidencias de la primera actividad

Actividad 2

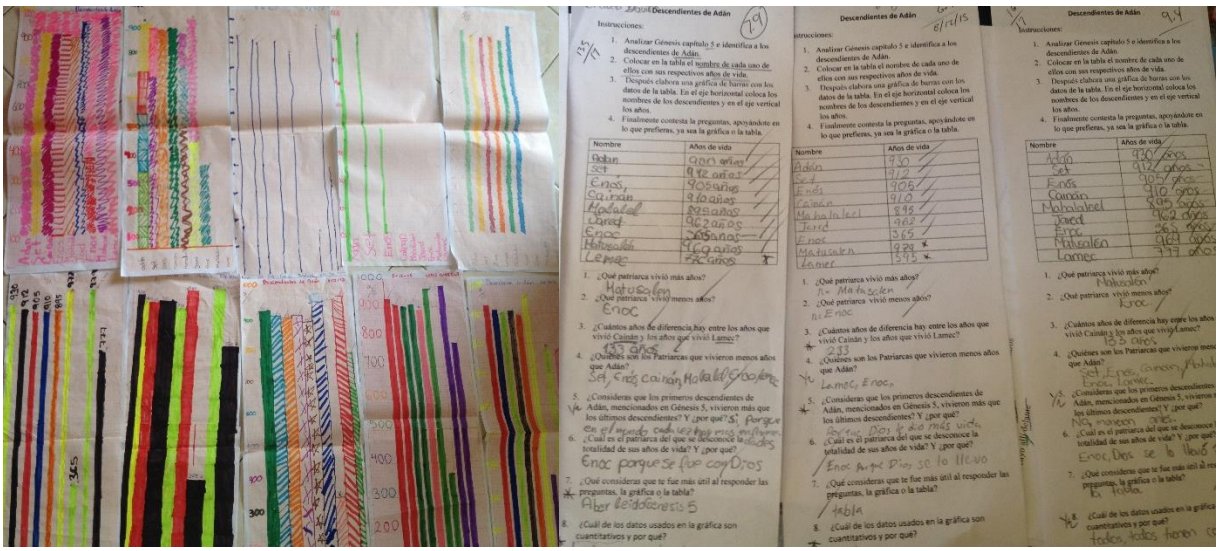


Figura 15. Evidencias de la segunda actividad

Actividad 3

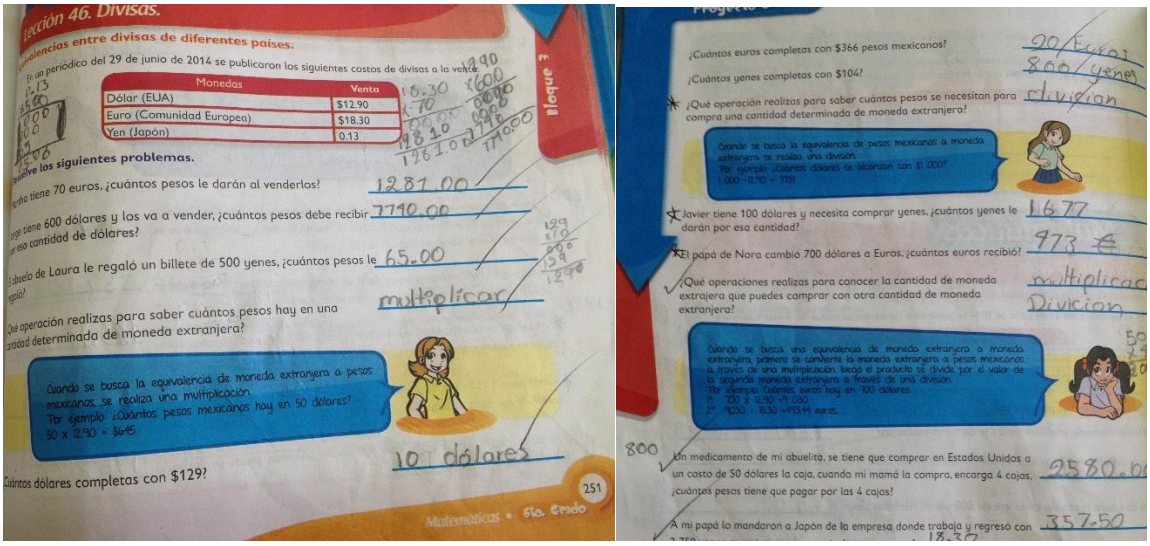


Figura 16. Evidencias de la tercera actividad

Actividad 4

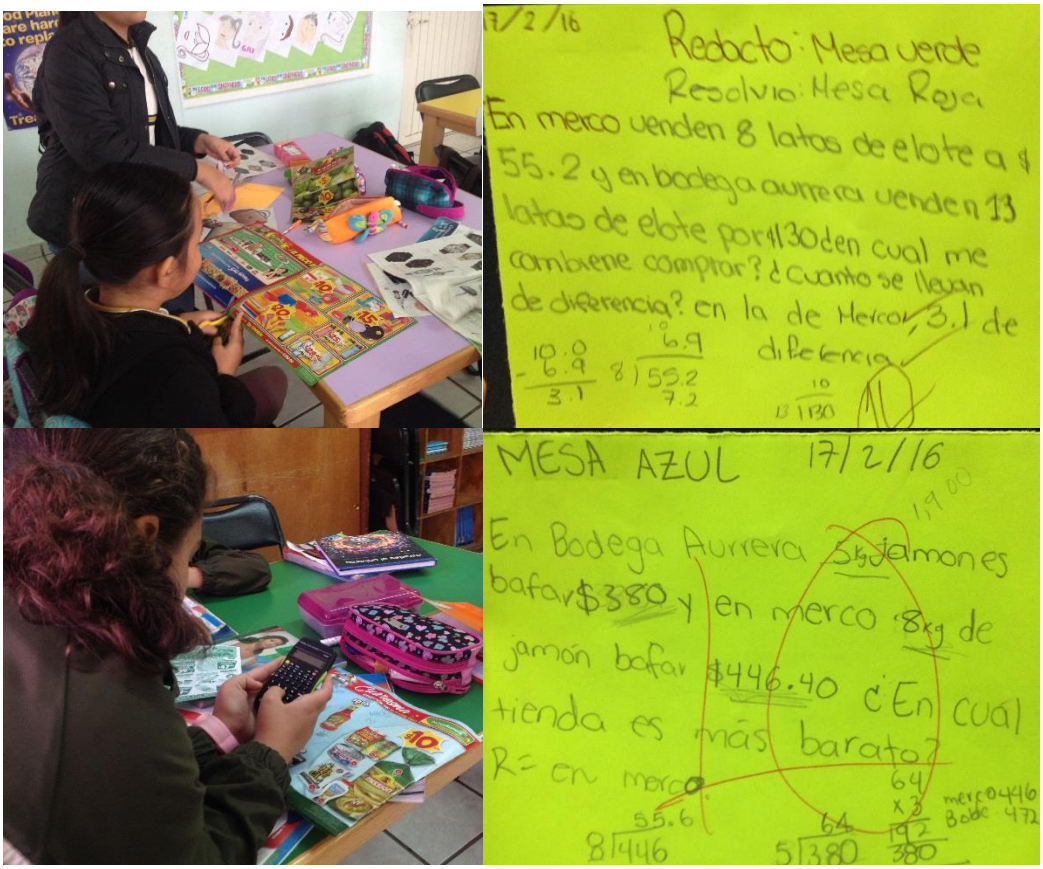


Figura 17. Evidencias de la cuarta actividad

Actividad 5

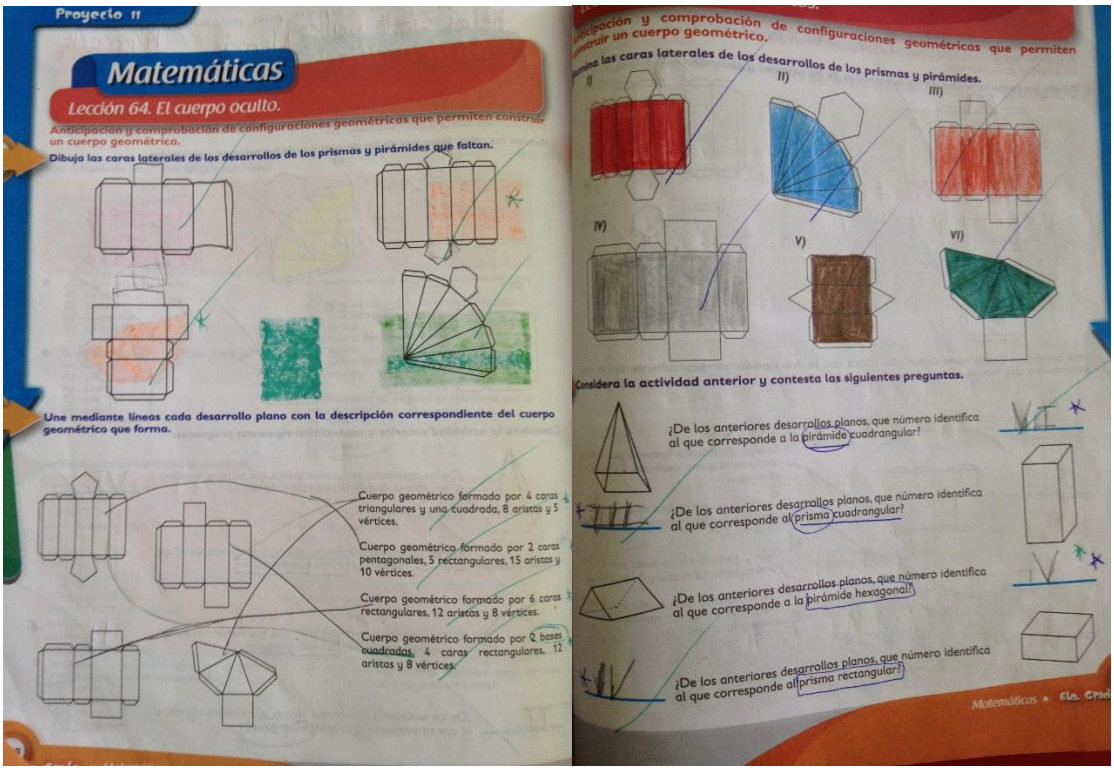


Figura 18. Evidencias de la quinta actividad

Actividad 6

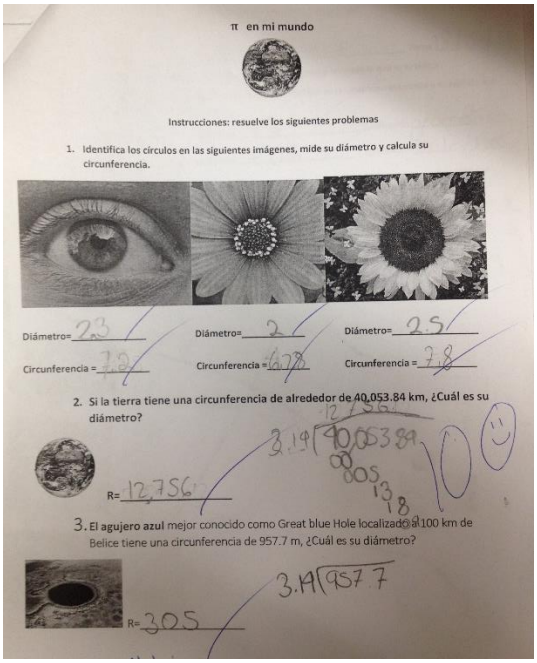


Figura 19. Evidencias de la sexta actividad

Anexo 6

Fichas de las actividades

Ficha de evaluación de la actividad n° 1

Consigna

Reúnete con un compañero para resolver los siguientes problemas.

1. Enseguida se muestran dos tablas que corresponden a dos tipos diferentes de leche. Lean la información que presentan y respondan las preguntas.

Contenido nutrimental de la leche "Alfa" fortificada		Contenido nutrimental de la leche "Alfa" sin fortificar	
Consumo diario recomendado: 400 ml		Consumo diario recomendado: 400 ml	
Nutrimento	**Contenido en 1 l de leche**	**Nutrimento**	**Contenido en 1 l de leche**
Energía (kcal)	592	Energía (kcal)	592
Proteína (g)	31.2	Proteína (g)	31.2
Grasa total (g)	31.2	Grasa total (g)	31.2
Hidratos de carbono (g)	46.8	Hidratos de carbono (g)	46.8
Sodio (mg)	445	Sodio (mg)	445
Hierro (mg)	13.2	Hierro (mg)	0.4
Zinc (mg)	13.2	Zinc (mg)	4
Vitamina A (mg)	540	Vitamina A (mg)	540
Vitamina D (mg)	4.5	Vitamina D (mg)	4.5
Vitamina C (mg)	120	Vitamina C (mg)	17
Vitamina B12 (mg)	1.1	Vitamina B12 (mg)	1.1
Ácido fólico (mg)	80.4	Ácido fólico (mg)	60
Vitamina B2 (mg)	1.3	Vitamina B2 (mg)	1.3

Desafíos matemáticos

a) El ácido fólico ayuda a la buena formación de las células sanguíneas. ¿Qué le conviene más a una mujer embarazada: tomar leche fortificada o sin fortificar?

¿Por qué?

b) ¿Cuánta energía proporciona un vaso de leche de 250 ml?

c) ¿Cuál es la cantidad de leche que se recomienda tomar diariamente?

d) La vitamina C ayuda al sistema inmunológico. ¿Qué tipo de leche es más recomendable para ayudar en el tratamiento de enfermedades infecciosas?

e) ¿Qué significa que la leche esté fortificada?

Ficha de evaluación de la actividad n° 2

Descendientes de Adán

Instrucciones:

1. Analizar Génesis capítulo 5 e identifica a los descendientes de Adán.
2. Colocar en la tabla el nombre de cada uno de ellos con sus respectivos años de vida.
3. Después elabora una gráfica de barras con los datos de la tabla. En el eje horizontal coloca los nombres de los descendientes y en el eje vertical los años.
4. Finalmente contesta la preguntas, apoyándote en lo que prefieras, ya sea la gráfica o la tabla.

Nombre	Años de vida

1. ¿Qué patriarca vivió más años?
2. ¿Qué patriarca vivió menos años?
3. ¿Cuántos años de diferencia hay entre los años que vivió Cainán y los años que vivió Lamec?
4. ¿Quiénes son los Patriarcas que vivieron menos años que Adán?
5. ¿Consideras que los primeros descendientes de Adán, mencionados en Génesis 5, vivieron más que los últimos descendientes? Y ¿por qué?
6. ¿Cuál es el patriarca del que se desconoce la totalidad de sus años de vida? Y ¿por qué?
7. ¿Qué consideras que te fue más útil al responder las preguntas, la gráfica o la tabla?

Ficha de apoyo de la actividad n° 3

Alemania

Yen

Estados Unidos

Euro

Francia

Dólar

Japón

peso

México

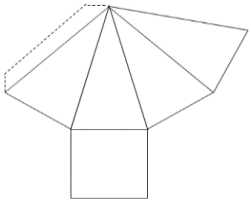
Islas Marshall

Ficha de evaluación de la actividad n° 5

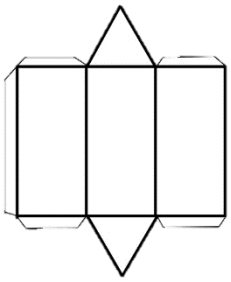
Construyendo cuerpos geométricos

1. Relaciona los siguientes edificios con su respectivo desarrollo plano, según la forma del cuerpo geométrico que tengan.

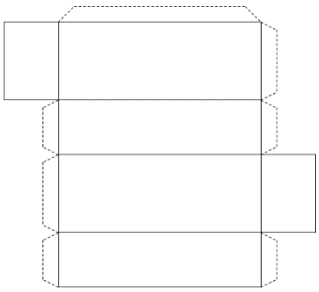
Edificio TLT **Futuro hotel en china**



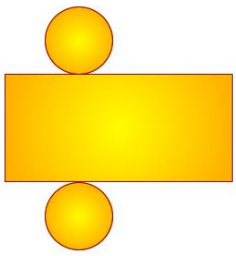
Funge como una cámara de comercio



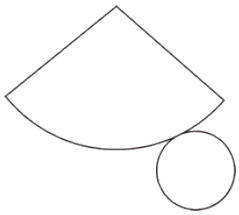
TORRE WESTHAFEN, Frankfurt Hesse , Alemania



LA ILUM, Manhattan



Hotel Luxor, Las Vegas



Ficha de evaluación de la actividad n° 6

π en mi mundo

Instrucciones: resuelve los siguientes problemas

1. **Identifica los círculos en las siguientes imágenes, mide su diámetro y calcula su circunferencia.**

Diámetro=_____ Diámetro=_____ Diámetro=_____

Circunferencia =_____ Circunferencia =_____ Circunferencia =_____

2. **Si la tierra tiene una circunferencia de alrededor de 40,053.84 km, ¿Cuál es su diámetro?**

R=_____

3. **El agujero azul mejor conocido como Great blue Hole localizado a 100 km de Belice** tiene una circunferencia de 957.7 m, ¿Cuál es su diámetro?

R=_____

Referencias

Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión. (2016). *Niveles socioeconómicos AMAI.* Obtenido de http://nse.amai.org/

Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños.* Madrid : Visor.

Berrocal Mora, R., & Gómez Berrocal, O. (2002). Razonamiento lógico-matemático en las escuelas. *Revista Electrónica Educare, 1*, 129-132. Obtenido de http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/962

Brown, S. (3 de diciembre de 2013). Los estudiantes de Shanghái, los mejores en matemáticas y ciencia. *CNN México*.

Camacho Oviedo, M. (2012). Estrategias para promover la indagación y el razonamiento lógico en la educación primaria desde la didáctica de la Matemática. *Revista Electrónica Educare, 16*(2), 95-111. Recuperado de http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/3933

Cantoral, R., Farfán, R. M., Cordero, F., Alanís, J. A., Rodriguez, R. A., & Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensmaiento matemático* . México : Trillas .

Díaz Pavón, A. d. (2013). *Acompañamiento de los padres en la tarea educativa de sus hijos/as y su incidencia en el aprendizaje de los niños/as del 1° y 2° ciclos (*Tesis de licenciatura). San Pedro del Ycuamandyyú.

Escudero, E. B., Muñoz, E. A., Moguel, A. S., Zapata, M. P., & Riaño, A. B. (2006). *El Aprendizaje del Español y las Matemáticas en la Educación Básica en México: Sexto de Primaria y Tercero de Secundaria.* México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Fernández Bravo, J. A. (2001). aprender a hacer y conocer: el pensamiento lógico. *Aprender a ser, aprender a vivir juntos.* Santiago de Compostela.

Garza Mercado, A. (1981). *Manual de técnicas de investigación* (3ed). México: El colegio de México.

Gómez Moreno, F. (2012). *Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la institución educativa Pedro Vicente Abadía (*Tesis de maestría). Palmira.

Hernández, L. (3 de diciembre de 2013). México dio un paso atrás en matemáticas. *Excelsior*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucío, M. (2014). *Metodología de la investigación científica* (6ed). México: McGrawHill.

INEE. (2012). *PISA 2012: resolución de problemas de la vida real.* España.

Miranda, C. (2003). El pensamiento crítico en docentes de educcaión general básica en chile: un estudio de impacto. *Estudios pedagógicos*, *29*, 39-54.

Morales Serrano, A. M., Arcos Domínguez, P., Ariza Reyes, E., Cabello López, M. A., López Lozano, M. C., Pacheco Rabasco, J., . . . Vezalá Díaz, M. C. (1999). *El entorno familiar y el rendimiento escolar.* Andalucía.

Murawska, J. M. (2013). *Preservice elementary school teachers' conceptual understanding of place value within a constructivist framework.* (Tesis doctoral). Northern Illinois University, DeKalb, Illinois.

Murueta, M. E. (2004). *código ético del docente: una propuesta a discusión.* México: Amapsi Editorial.

OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en foco: Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben.* OCDE.

Orozco-Moret, C., & Díaz, M. Á. (2009). Formación del razonamiento lógico-matemático. *Aleph Zero*, 1-14.

Paladines Guamán, M. I., & Quinde Guamán, M. N. (2010). *Disfuncionalidad familiar en niñas y su incidencia en el rendimiento escolar (*Tesis de licenciatura) Cuenca.

Piaget, J. (1977). *El juicio y el razonamiento del niño: estudio sobre la lógica del niño* (3ed.). Buenos Aires, Argentina : Editorial Guadalupe .

Puchol, D. (18 de agosto de 2004). *Estrategias cognitivas: claves para su definición y detección.* Obtenido de: http://www.pnlnet.com/estrategias-cognitivas-i-claves-para-su-definicion-y-deteccion/

Rafael Linares, A. (2009). *Paidopsiquiatria.* Recuperado el 2016, de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo.pdf

Ramirez Reyes, A. M. (2013). *Desarrollar el pensamiento lógico-matemático en alumnos de 6° grado de primarias por medio de la probleatización* . México .

Rincón Vega, A. M. (2009). *Corporacion sindrome de down.* Obtenido de : creer en una vida plena y feliz: http://www.corporacionsindromededown.org/userfiles/Pensamiento%20logico%20matematico.pdf

Ruesga Ramos, M. P. (2002). *Educación del razonamiento lógico matemático en educación infantil* (Tesis doctoral) . Barcelona, España.

Ruiz de Miguel, C. (2001). Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. *Revista complutense de educación*, *12*(1), 81-114.

Ruiz Morón, D. (2008). Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógico-matemáticas en la educación inicial. *Paradigma*, *29*(1), 91-112.

Rupérez Padrón, J. A., & García Déniz, M. (Febrero de 2008). Competencias, matemáticas y resolución de problemas. *Números, 69*(6).

Russell, B. (1920). *Introduction to Mathematical Philosophy.* New York: George Allen & Unwin, Ltd. Obtenido de http://people.umass.edu/klement/imp/imp-ebk.pdf

Secretaria de Economía. (2014). *Forbes México*. Recuperado el 20 de Abril de 2016, de Forbes México: http://www.forbes.com.mx/a-cual-clase-social-perteneces-segun-la-se/

SEP. (2011). *Programa de estudio 2011: guía para el maestro* . México: Secretaría de Educación Pública .

SEP. (2013). *ENLACE 2013.* México : Secretaria de Educación Pública .

SEP. (2013). *ENLACE 2013: Evaluación nacional del logro académico en centros escolares* . México: SEP

Steen, L. A. (Ed.). (2004). *La enseñanza agradable de las matemáticas*. México: Limusa.

UNESCO. (2000). Módulo 7: Resolución de problemas. En *Diez módulos destinados a los responsables de los procesos de transformación educativa* (pág. 36). Buenos Aires, Argentina : IIPE Buenos Aires-UNESCO.

UNESCO. (2005). *informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo* . París : Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UNESCO. (2009). *Aportes para la enseñanza de la Matemática.* Santiago, Chile : Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad.

White, E. (1978). *La educación* (2ed.). Buenos Aires: Asociación Casa Editorial Sudamericana.

White, E. (1979). *Consejos para los maestros, padres y alumnos* (4ed.). California, Estados Unidos de Norte América: Pacific Press Publishing Association.

White, E. (2013). *La educación* (2ed.). Doral, Florida , Estados Unidos Americanos : APIA.