



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

TRES SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA A TRAVÉS DEL USO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PRESENTA

ING. LUZ MIREYA GONZAGA VELÁZQUEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN CARLOS MACÍAS ROMERO

CO-DIRECTORA DE TESIS

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR

PUEBLA, PUE. ABRIL 2022



BUAP

DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que la C:

LUZ MIREYA GONZAGA VELÁZQUEZ

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 08 de diciembre de 2021, con la tesis titulada:

"TRES SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA A TRAVÉS DEL USO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES"

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 06 de abril de 2022



DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
COORDINADORA DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

DRA. LAHR/I/agm*

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 Sur, edif. FM1
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

“Deja ir quién crees que tienes que ser y sé quién eres”

(Brené Brown)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo otorgado en la realización de este proyecto, financiando en el periodo comprendido de enero 2020 a diciembre 2021.

CVU: 1028911

Estudiar la Maestría en Educación Matemática en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla me abrió un amplio panorama de oportunidades y retos para mejorar mi práctica docente.

Agradezco al Dr. Juan Carlos Macías Romero por la confianza, el compromiso presentado para la realización de este trabajo, los aprendizajes compartidos y por permitirme formar parte del diplomado impartido.

Agradezco a las Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar y Dra. María Araceli Juárez Ramírez por ser parte y contribuir de forma entusiasta a este proyecto. De igual manera agradezco a la Dra. Honorina Ruíz Estrada y al Dr. José Gabriel Sánchez Ruiz por su disposición y observaciones realizadas con la finalidad de enriquecer el trabajo.

Extiendo mi agradecimiento a profesores y compañeros de generación por los conocimientos compartidos durante las clases.

Agradezco a la institución educativa Colegio Arco Iris A.C, a sus directivos y a los estudiantes involucrados por permitirme desarrollar la investigación presente.

Finalmente, agradezco a mi familia y amigos, que de diferentes maneras estuvieron presentes durante mi preparación académica. Gracias por la paciencia, apoyo incondicional y confianza en mis decisiones y procesos.

A todos ustedes, muchas gracias.

ÍNDICE

RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	14
Capítulo 1	16
ANTECEDENTES TEÓRICOS	16
Capítulo 2	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
2.1. Objetivos de investigación.....	19
2.1.1. Objetivo general	19
2.1.2. Objetivo específico.....	19
2.2. Preguntas de investigación	19
2.3. Justificación	19
Capítulo 3	22
MARCO TEÓRICO	22
3.1. Inteligencias múltiples	22
3.2. Inteligencias múltiples en el aula.....	25
3.3. Estrategias docentes para las inteligencias	27
3.3.1. Estrategias docentes para la inteligencia lingüística	28
3.3.2. Estrategias docentes para la inteligencia lógico-matemática.....	28
3.3.3. Estrategias docentes para la inteligencia espacial.....	29
3.3.4. Estrategias docentes para la inteligencia cinético-corporal	29
3.3.5. Estrategias docentes para la inteligencia musical	29
3.3.6. Estrategias docentes para la inteligencia interpersonal.....	30

3.3.7. Estrategias docentes para la inteligencia intrapersonal.....	30
3.3.8. Estrategias docentes para la inteligencia naturalista	31
3.4. Secuencias didácticas en matemáticas.....	31
Capítulo 4	34
MÉTODO.....	34
4.1. Actividad para explicar a los alumnos la teoría de las inteligencias múltiples	35
4.2. Cuestionarios iniciales por grado.....	36
4.2.1. Cuestionario primer grado	37
4.2.2. Cuestionario segundo grado.....	38
4.2.3. Cuestionario tercer grado	39
4.2.4. Cuestionario cuarto grado	40
4.2.5. Cuestionario quinto grado.....	42
4.2.6. Cuestionario sexto grado.....	43
4.3. Secuencia didáctica “el chef”	44
4.4. Secuencia didáctica “mi separador divertido”	55
4.5. Secuencia didáctica “la naranja”	63
4.6. Cuestionarios finales.....	71
Capítulo 5	72
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	72
5.1. Actividad para explicar a los alumnos la teoría de las inteligencias múltiples	72
5.2. Cuestionario inicial.....	73
5.2.1. Cuestionario inicial primer grado	73
5.2.2. Cuestionario inicial segundo grado.....	77
5.2.3. Cuestionario inicial tercer grado	82
5.2.4. Cuestionario inicial cuarto grado	89

5.2.5. Cuestionario inicial quinto grado.....	97
5.2.6. Cuestionario inicial sexto grado.....	108
5.3. Secuencia didáctica “el chef”	120
5.6. Cuestionario final	134
5.6.1. Cuestionario final primer grado	134
5.6.2. Cuestionario final segundo grado	136
5.6.3. Cuestionario final tercer grado.....	137
5.6.4. Cuestionario final cuarto grado.....	140
5.6.5. Cuestionario final quinto grado	143
5.6.6. Cuestionario final sexto grado	147
5.7. Prueba ji cuadrado de pearson.....	151
5.7.1. Planteamiento de hipótesis para la prueba	152
5.7.2. Resultados esperados	152
5.7.3. Comparar con valor de tabla	154
CONCLUSIONES	157
BIBLIOGRAFÍA.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ocho maneras de aprender.....	26
Tabla 2. Distribución de estudiantes según grado escolar.....	34
Tabla 3. Cuestionario inicial primer grado	37
Tabla 4. Preguntas añadidas al cuestionario inicial segundo grado	39
Tabla 5. Preguntas añadidas al cuestionario inicial tercer grado.....	40
Tabla 6. Preguntas añadidas al cuestionario inicial cuarto grado.....	41
Tabla 7. Preguntas añadidas al cuestionario inicial quinto grado.....	42
Tabla 8. Preguntas añadidas al cuestionario inicial sexto grado	44
Tabla 9. Secuencia didáctica “El chef”	45
Tabla 10. Secuencia didáctica “Mi separador divertido”	55
Tabla 11. Secuencia didáctica “La naranja”	63
Tabla 12. Preguntas para identificar las 8 inteligencias	72
Tabla 13. Resultados del cuestionario inicial primer grado por alumno y pregunta.....	76
Tabla 14. Resultados del cuestionario inicial segundo grado por alumno y pregunta	81
Tabla 15. Resultados del cuestionario inicial tercer grado por alumno y pregunta	88
Tabla 16. Resultados del cuestionario inicial cuarto grado por alumno y pregunta	96
Tabla 17. Resultados del cuestionario inicial quinto grado por alumno y pregunta	106
Tabla 18. Resultados del cuestionario inicial quinto grado por alumno y pregunta (continuación)	107
Tabla 19. Resultados del cuestionario inicial sexto grado por alumno y pregunta.....	118
Tabla 20. Resultados del cuestionario inicial sexto grado por alumno y pregunta (continuación).....	119
Tabla 21. Resultados cuestionario final primer grado.....	135
Tabla 22. Resultados del cuestionario final primer grado por alumno y pregunta	135
Tabla 23. Resultados cuestionario final segundo grado	136
Tabla 24. Resultados del cuestionario final segundo grado por alumno y pregunta	137
Tabla 25. Resultados cuestionario final tercer grado	138
Tabla 26. Resultados del cuestionario final tercer grado por alumno y pregunta.....	138
Tabla 27. Resultados cuestionario final cuarto grado	141
Tabla 28. Resultados del cuestionario final cuarto grado por alumno y pregunta.....	142
Tabla 29. Resultados cuestionario final quinto grado	144
Tabla 30. Resultados cuestionario final quinto grado (continuación)	144
Tabla 31. Resultados del cuestionario final quinto grado por alumno y pregunta.....	145
Tabla 32. Resultados del cuestionario final quinto grado por alumno y pregunta (continuación).....	146

Tabla 33. Resultados cuestionario final sexto grado.....	148
Tabla 34. Resultados cuestionario final sexto grado (continuación).....	148
Tabla 35. Resultados del cuestionario final sexto grado por alumno y pregunta	149
Tabla 36. Resultados del cuestionario final sexto grado por alumno y pregunta (continuación)	150
Tabla 37. Tabla de asociación para prueba ji cuadrado, valores observados	151
Tabla 38. Tabla de asociación para prueba ji cuadrado, valores esperados.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica	33
Figura 2. Pizza de IM	36
Figura 3. Gorro de chef, estudiante A1.....	120
Figura 4. Ordenación de pedidos de gomitas, estudiante A5	121
Figura 5. Ordenación de pedidos de gomitas por colores, estudiante A15	122
Figura 6. Restas de pedidos de gomitas, estudiante A20	123
Figura 7. Posibles multiplicaciones para los pedidos de gomitas, estudiante A23.....	124
Figura 8. Separador y lista en orden creciente, estudiante A25	125
Figura 9. Cálculo de perímetro, estudiante A1	126
Figura 10. Instructivo para trazar un rectángulo, estudiante A30	127
Figura 11. Cálculos para conocer el total de separadores y trazos en cartulina, estudiante A23.....	128
Figura 12. Cálculos para precio del separador, estudiante A23	129
Figura 13. Cálculos para precio del separador, estudiante A23	130
Figura 14. Cajita armada para la naranja, estudiante A23 y A24.....	131
Figura 15. Suma de fracciones naranjas, estudiante A24.....	132
Figura 16. Gajos de naranja divididos en dos grupos, estudiante A15.....	133
Figura 17. Grupos de gajos de naranja, estudiante A15.....	134
Figura 18. Tabla de distribución chi cuadrada.....	155
Figura 19. Gráfico para tomar la decisión (campana de Gauss)	156

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue diseñar tres secuencias didácticas que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de distintos grados de primaria, mediante el uso de la Teoría de las Inteligencias Múltiples.

Las secuencias didácticas favorecieron las ocho inteligencias (lingüística, lógico-matemática, cinético-corporal, espacial, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista) y abarcaron contenidos de los ejes temáticos “Número, álgebra y variación” y “Forma, espacio y medida” según los planes y programas de estudio educación primaria (SEP, 2017; pp. 317-321).

El estudio, mixto de tipo descriptivo, se realizó de forma virtual a un grupo de 32 estudiantes que conforman los seis grados de educación primaria en el Colegio Arco Iris A.C. ubicado en Santiago Momoxpan, Puebla, en un total de 8 a 15 sesiones de entre 45-60 minutos.

Previo a las secuencias didácticas, se aplicó un cuestionario inicial. Las preguntas se tomaron de las pruebas PreEcolier, Ecolier y Benjamin de la competencia internacional Canguro Matemático.

El mismo cuestionario se aplicó al término de las secuencias didácticas obteniendo un avance respecto el cuestionario inicial y final en un 60% en primer grado; 65% en segundo grado; 57% en tercer grado; 40% en cuarto grado; 38% en quinto grado y 32% en sexto grado. En cuanto a la prueba estadística realizada se rechazó la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa indicando que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables en estudio.

De este estudio se concluyó que al aplicar secuencias didácticas diseñadas para alumnos de educación primaria se obtienen beneficios significativos; se permite la transversalidad de matemáticas con otras áreas académicas; se trabajan de forma conjunta contenidos de diferentes ejes; se reconocen las habilidades de cada niño, así como las inteligencias que tienen más desarrolladas como las menos desarrolladas; además se parte de situaciones conocidas para los estudiantes con la finalidad de que se puedan lograr aprendizajes significativos.

ABSTRACT

The objective of the present work was to design three didactic sequences that encourage the learning of mathematics in students of different elementary school grades, through the use of the Theory of Multiple Intelligences.

The didactic sequences encouraged the eight intelligences (linguistic, logical-mathematical, kinesthetic-corporal, spatial, musical, interpersonal, intrapersonal and naturalistic) and covered contents of the thematic areas "Number, algebra and variation" and "Shape, space and measurement" according to the primary education study plans and programs (SEP, 2017; pp. 317-321).

The study, mixed of descriptive type, was conducted virtually to a group of 32 students that make up the six grades of primary education at the Colegio Arco Iris A.C. located in Santiago Momoxpan, Puebla, in a total of 8 to 15 sessions of between 45-60 minutes.

Prior to the didactic sequences, an initial test was applied. The questions were taken from the PreEcolier, Ecolier and Benjamin tests of the international Mathematical Kangaroo competition.

The same test was applied at the end of the didactic sequences, obtaining an advance with respect to the initial and final tests of 60% in first grade; 65% in second grade; 57% in third grade; 40% in fourth grade; 38% in fifth grade and 32% in sixth grade. As for the statistical test performed, the null hypothesis was rejected, accepting the alternative hypothesis indicating that there is a statistically significant association between the variables under study.

From this study it was concluded that by applying didactic sequences designed for elementary school students, significant benefits are obtained; mathematics is allowed to be transversal with other academic areas; contents from different axes are worked on jointly; the abilities of each child are recognized, as well as the intelligences that are more developed as well as those that are less developed; in addition, situations that are familiar to the students are used as a starting point so that significant learning can be achieved.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos catalogamos la inteligencia como una facultad o capacidad de entender, saber o aprender, en general, la capacidad de resolver problemas. Sin embargo, el concepto de inteligencia es más que eso, acepta la diversidad y la existencia de diferentes formas de ser, es decir, resolver diferentes problemas en diferentes escenarios.

La inteligencia en los niños se conforma por un conjunto de variables que les permiten enfrentarse al mundo. En este sentido, Gardner desarrolla el concepto de inteligencia de forma integral, orientándose al desarrollo de las capacidades humanas y, de esta forma, construyendo una guía de lo que se podría impulsar en el desarrollo de los niños.

Los docentes, ante el fracaso escolar, desarrollan estrategias pedagógicas con la finalidad de facilitar a los estudiantes la mejora en aspectos académicos, apoyándose de sus habilidades, capacidades y creatividad. En especial en los primeros años de educación básica, puesto que muchos no logran dominar el cálculo o las habilidades matemáticas, lo que los lleva a un rendimiento escolar inadecuado.

La educación primaria es fundamental para el desarrollo infantil, ya que es el primer paso para una educación superior, por lo que buscar alternativas para la enseñanza de las matemáticas, ya sea mediante juegos o actividades simples que llamen la atención de los estudiantes, es importante. Es por eso que este trabajo tiene como finalidad presentar tres propuestas didácticas para educación primaria diseñadas con la finalidad de favorecer el aprendizaje matemático en los estudiantes a través del uso de las inteligencias múltiples.

En esta investigación, los sujetos de estudio fueron alumnos de los seis grados de educación primaria del Colegio Arco Iris A. C. ubicado en Santiago Momoxpan, Puebla. En primer lugar, se analizaron los errores que cometieron al resolver una prueba inicial basada en la Competencia Internacional Canguro Matemático; se diseñaron y aplicaron tres secuencias didácticas para favorecer el aprendizaje de algunos contenidos matemáticos establecidos en los Planes y Programas de Estudio para la Educación Básica y finalmente se realizó una comparación del desempeño de cada niño y de cada grado antes y después de las propuestas aplicadas.

La tesis está estructurada en cinco capítulos.

En el capítulo 1, se describen los antecedentes teóricos, es decir, se mencionan algunas investigaciones previas relacionadas con el tema las cuales aportan información relevante para el trabajo presentado.

En el capítulo 2, se muestra el planteamiento del problema, el cual incluye los objetivos de investigación, preguntas de investigación y justificación.

En el capítulo 3, se describe el marco teórico, en el cual destacan autores como: Gardner (1994) quién, en la Teoría de las Inteligencias Múltiples, define tanto el concepto de inteligencia como las ocho inteligencias; Armstrong (2006), el cual propone algunos métodos, actividades y estrategias docentes para trabajar con las inteligencias múltiples de niños y Díaz (2013), que propone una línea de secuencias didácticas.

En el capítulo 4, se explica el método que se utilizó para llevar a cabo esta investigación, basándose en las ideas de autores anteriormente mencionados y destacando que se trata de una metodología con enfoque mixto y tipo descriptivo. Así mismo, se presentan los cuestionarios aplicados y se detallan las tres secuencias didácticas diseñadas.

En el capítulo 5, se dan a conocer los resultados obtenidos de esta investigación, en dónde se observó que el uso de las inteligencias múltiples aplicadas en secuencias didácticas favoreció el aprendizaje de contenidos matemáticos.

Posteriormente, se exponen las conclusiones y se da respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas y anexos, donde se encuentra los cuestionarios utilizados para esta investigación.

Capítulo 1

ANTECEDENTES TEÓRICOS

Al trabajar dentro de un aula, es recomendable ofrecer a los alumnos la oportunidad de resolver problemas de diferente naturaleza que les permita desarrollar todas sus potencialidades y, de esta forma, promover la autoevaluación, autodisciplina, creatividad y autoconfianza (Muñoz Prieto & Ayuso Manso, 2014).

Los seres humanos estamos genéticamente capacitados para aprender, y, creemos que todos somos capaces de aprender si el modelo de aprendizaje es el adecuado. Comúnmente, catalogamos a la “inteligencia” como una facultad que posee un individuo, la cual le permite aprender, entender y razonar; señalando, en especial, que es inteligente el alumno que obtiene buenas calificaciones.

Sin embargo, el concepto de inteligencia reconoce la diversidad y la existencia de diferentes formas de ser, que van desde tener una gran capacidad memorística, amplio conocimiento, saber estar, expresar de forma adecuada sus ideas, o saber localizar lo que se quiere, es decir, significa saber resolver distintos problemas en distintos ámbitos (Fonseca, 2007).

Muñoz Prieto y Ayuso Manso (2014) mencionan que los psicólogos que, durante el siglo XX, estudiaban la inteligencia, se centraron en estudios empíricos basados en test psicométricos, utilizando estos instrumentos para definir la inteligencia. No fue hasta mediados de los ochenta cuando inicia un nuevo modo de entender la inteligencia. Gardner, en su libro titulado “estructura de la mente” afirma que no se puede llegar a entender la capacidad para resolver problemas usando exclusivamente la medición del rendimiento de la persona a través de la resolución de problemas.

Como señala Muñoz Prieto y Ayuso Manso (2014) “podemos afirmar que para Gardner el concepto de inteligencia es el resultado de los conocimientos que se han ido acumulando en el cerebro y también en las diferentes culturas del ser humano” (p. 108). Por esta razón, realizar tests evaluativos para la inteligencia no sería coherente. Además, los contextos formales educativos, frecuentemente, olvidan potenciar las habilidades emocionales y sociales, las cuales pueden contribuir a predecir el éxito social y personal de cada individuo a futuro (Ferrándiz et al., 2012).

Esta fue la razón por la cual Gardner propuso una nueva forma de entender y concebir la inteligencia. La Teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) de Gardner (1983) explica que todas las

personas tenemos una serie de capacidades que nos permiten aprender, resolver problemas, crear. Gracias a esta teoría, se ha contribuido a modificar los tradicionales puntos de vista sobre la inteligencia humana, centrados en medir el cociente intelectual. Con esta teoría, el alumno asimila la información partiendo de sus capacidades, y siempre de sus puntos fuertes, respetando su diversidad y reconociendo las diferencias individuales (Muñoz Pietro & Ayuso Manso, 2014).

Si bien son numerosas las experiencias escolares basadas en la Teoría de las IM con alumnos de primeros años escolares, son limitados los estudios empíricos realizados con niños utilizándola. De esta forma, desde la Teoría de las IM, se busca evaluar la competencia cognitiva en las diferentes áreas que comprenden las ocho inteligencias (lingüística, lógico-matemática, espacial, naturalista, interpersonal, intrapersonal, cinética-corporal, musical) (Ferrándiz et al., 2008).

Con el objetivo de diseñar el perfil intelectual y analizar en qué inteligencias los alumnos obtienen mayores destrezas y dificultades, Ferrándiz et al. en 2008 realizaron un estudio de la inteligencia lógica-matemática desde la Teoría de las IM, en donde, al aplicar metodologías y formas de evaluación establecidas por Gardner, obtuvieron las puntuaciones más elevadas en inteligencia lógico-matemática e inteligencia cinética-corporal, siendo las puntuaciones más bajas en inteligencia lingüística y naturalista.

Del Moral Pérez et al., (2014), contribuyeron con el desarrollo de un video juego de uso sistémico que potenciara las inteligencias múltiples en alumnos de primaria, favoreciendo la inteligencia lingüística mediante el fomento de la lectura; la naturalista identificando la naturaleza, animales y su clasificación dentro del juego; la lógico-matemática con rompecabezas, cálculos y categorizaciones; la musical con ritmos y melodías y la cinético-corporal conjunto con la espacial al simular movimientos. Obteniendo éxito en su experiencia innovadora apoyada en video juegos e invitando a reflexionar sobre la necesaria cualificación docente para aprovechar las oportunidades de instrumentos lúdicos para lograr rendimientos exitosos.

Soto Castillo (2019), diseñó una propuesta didáctica que favoreciera el aprendizaje del tema razones y proporciones a través del uso de las Inteligencias Múltiples en estudiantes de primer grado de secundaria, aplicando un pretest y un post test para determinar si el diseño y aplicación de las dos secuencias didácticas permitió la comprensión del contenido matemático.

Del Moral Pérez et al., (2016) adoptaron el aprendizaje basado en juegos, promoviendo el uso de juegos digitales para favorecer el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en educación primaria, utilizando, especialmente, las inteligencias lógica-matemática, lingüística y naturalista, desarrollando un proyecto titulado “*Game to Learn*”, en donde concluyen que la aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples en la escuela, permite integrar al currículo escolar videojuegos con el fin de impulsar las ocho inteligencias de forma relacionada, ya que este tipo de juegos combinan aspectos visuales y espaciales con elementos interactivos (del Moral Pérez et al., 2016).

Es evidente que los videojuegos suscitan un gran interés en los menores, por lo que sería deseable que (...) se contemplen en los centros educativos, dado que pueden llegar a ser una potente estrategia capaz de facilitar el aprendizaje, además de mejorar las habilidades y capacidades y, por ende, de las diferentes inteligencias. (del Moral Pérez et al., 2016, p. 190)

Con la aplicación de la Teoría de las IM se pretende que los educadores conozcan mejor a sus alumnos, reconociendo la diversidad de capacidades, habilidades, actitudes, estableciendo conexiones entre el aula y la comunidad en general y aprovechando los recursos de la escuela, casa y comunidad con el fin de introducir a los alumnos en ámbitos poco conocidos y estimulantes al saber. Asimismo, proporciona la posibilidad de ofrecer una respuesta educativa adecuada a los alumnos mediante el diseño de currículos y enfoques de enseñanza. (Ferrándiz et al., 2008).

Por lo que se refiere al estudio de la matemática en la educación primaria, en los planes y programas de estudio para la educación básica se considera el conocimiento y uso del lenguaje aritmético, algebraico y geométrico, así como la interpretación de información de los procesos de medición. Asimismo, a lo largo de la educación básica se busca que los alumnos sean responsables de construir nuevos conocimientos a partir de sus saberes previos, lo que implica formular y validar conjeturas; plantearse nuevas preguntas; comunicar, analizar e interpretar procedimientos de resolución; buscar argumentos para validar procedimientos y resultados; encontrar diferentes formas de resolver problemas; manejar técnicas de manera eficiente (S.E.P., 2017).

Capítulo 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar tres secuencias didácticas que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de distintos grados de primaria mediante el uso de la Teoría de las Inteligencias Múltiples.

2.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar cómo la implementación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples puede permitir una mejor comprensión de contenidos matemáticos por parte de los alumnos de distintos grados de primaria.

2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo la Teoría de las Inteligencias Múltiples puede ayudar a mejorar la adquisición de aprendizajes y conocimientos de matemáticas en alumnos de distintos grados de primaria?
- ¿Cuáles son los beneficios que se obtienen al aplicar las secuencias didácticas diseñadas para los alumnos de distintos grados de primaria?
- ¿Qué factores permiten o no la implementación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples en estudiantes de distintos grados de primaria?
- ¿Cómo se debería diseñar una clase de matemáticas que considere las inteligencias múltiples de los niños de distintos grados de primaria?

2.3. JUSTIFICACIÓN

Cuando un alumno está aprendiendo algún tema matemático y su inteligencia lógico-matemática no está desarrollada, es probable que presente dificultades durante el proceso de aprendizaje. Muchas de las veces, la razón de la dificultad presentada es que los contenidos matemáticos no pueden traducirse con otras inteligencias. Ante esto, se buscan alternativas para la enseñanza del contenido como el lenguaje, la modelización espacial, la utilización de canciones,

etc. De esta manera, se le proporciona al estudiante otros caminos para la solución del problema, por medio de una inteligencia que el alumno domina.

Conviene señalar que la educación primaria es fundamental para el desarrollo infantil, ya que en esta etapa se tiene la finalidad de que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales, usen y dominen sus técnicas y métodos y desarrollen sus habilidades matemáticas, las cuales incluyen identificar, plantear y resolver problemas, estudiar fenómenos y analizar situaciones y modelos en una variedad de contextos. Además de propiciar procesos para desarrollar capacidades cognitivas, tales como clasificar, analizar, inferir, generalizar, fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, deductivo y analógico (S.E.P., 2017).

En el plan de estudios de primaria en México, se tiene como propósitos generales concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulen y argumenten hechos y procedimientos matemáticos; adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas, es decir, desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas, así como curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de preguntas; desarrollar habilidades que les permitan a los estudiantes plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas y tomar decisiones (S.E.P., 2017, p. 299).

Sin embargo, para lograr estos propósitos, comúnmente, el docente lo realiza de una forma superficial y/o memorística, es decir, sin tener sentido para el estudiante. Por lo que buscar alternativas para la enseñanza de las matemáticas, mediante experiencias que les permita dar sentido y significado a los diferentes aspectos matemáticos, es importante, especialmente para niños de pequeñas edades.

Han sido muy pocas las investigaciones que se han realizado en México respecto del uso de las inteligencias múltiples para el favorecimiento del aprendizaje de las matemáticas. De hecho, no tenemos conocimiento de alguna que se haya realizado para nivel primaria en nuestro país; no obstante, existe una investigación desarrollada en nivel secundaria (Soto Castillo & Macías Romero, 2019). Es esta una de las razones por las que emprendemos este estudio. Por otra parte, en este nivel educativo los maestros tienen que enseñar todas las asignaturas, por lo que es un campo fértil para que ellos, aprovechando las inteligencias múltiples de sus niños, puedan aplicar las actividades aquí propuestas sin dejar de lado las otras materias.

Este estudio se realizó en distintos grados de educación primaria con la finalidad de analizar si los estudiantes podían resolver las actividades propuestas en las secuencias didácticas según el grado en que se encontraban, de tal forma que los estudiantes de sexto grado, por ejemplo, pudieran realizar todas las actividades propuestas.

Capítulo 3

MARCO TEÓRICO

3.1. INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

La inteligencia debe probarse con algo más que breves respuestas a preguntas breves, respuestas que predicen el éxito académico.

Gardner (1994), con su teoría sobre las Inteligencias Múltiples (IM), pretendía ampliar el alcance del potencial humano más allá de la cifra designada por el cociente intelectual. Se cuestionó la validez de determinar la inteligencia de un individuo separándolo de su entorno natural de aprendizaje y pidiéndole que realice tareas que nunca ha hecho antes y que, si puede elegir, nunca volverá a hacer (Armstrong, 2009).

Como una definición de inteligencia, Gardner (1994) sugiere que la inteligencia trata más bien de la capacidad de 1) resolver problemas y 2) crear productos en un entorno rico en contextos y naturalista.

Me parece que una competencia intelectual humana debe dominar un conjunto de habilidades para la solución de problemas —permitiendo al individuo resolver los problemas genuinos o las dificultades que encuentre y, cuando sea apropiado, crear un producto efectivo— y también debe dominar la potencia para encontrar o crear problemas —estableciendo con ello las bases para la adquisición de nuevo conocimiento. (Gardner, 1994, pp. 60-61)

Howard Gardner propuso la existencia de al menos siete inteligencias básicas. Sin embargo, añadió una octava y habló sobre la posibilidad de una novena (Gardner 1999).

Así mismo, Gardner (1994), Armstrong (2009), Ferrándiz et al. (2008), describen las ocho inteligencias:

- *Inteligencia lingüística*. Capacidad de utilizar las palabras de manera eficaz, ya sea oralmente (por ejemplo, como narrador, orador o político) o por escrito (poetas,

dramaturgos, editores, periodistas), incluye la capacidad de manejar la sintaxis (estructura del lenguaje), la fonología (sonidos del lenguaje), la semántica (significado de las palabras) y las dimensiones pragmáticas (usos prácticos del lenguaje).

La inteligencia lingüística no es tan sólo una forma de inteligencia auditiva, ya que los individuos sordos pueden adquirir el lenguaje natural, incluso pueden diseñar o dominar sistemas de gestos.

- *Inteligencia lógico-matemática.* Capacidad de utilizar los números con eficacia (matemáticos, contables, estadísticos) y de razonar bien (científicos, programadores informáticos, especialistas en lógica), incluye la sensibilidad a patrones y relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones. Los procesos empelados en esta inteligencia incluyen categorización, clasificación, deducción, cálculo y prueba de hipótesis.

De acuerdo con la teoría Piagetiana, el desarrollo de la comprensión matemática empieza cuando el niño tiene contacto con el mundo e inicia con sus primeras interacciones con los objetos. Algunos expertos mencionan que, la inteligencia lógica-matemática deriva desde la manipulación de objetos hasta el desarrollo de la capacidad para pensar sobre los mismos utilizando el pensamiento concreto y formal.

- *Inteligencia espacial.* Capacidad de percibir el mundo visuoespacial de manera precisa (por ejemplo, como un cazador, un escolta o un guía) y de llevar a cabo transformaciones basadas en esas percepciones (interioristas, arquitectos, artistas, inventores), implica sensibilidad al color, líneas, formas, espacio y las relaciones entre estos elementos. Incluye la capacidad de visualizar, representar gráficamente ideas visuales o espaciales y orientarse correctamente en el espacio.

La inteligencia espacial permanece ligada en lo fundamental al mundo concreto, el mundo de los objetos y su ubicación en el mundo.

- *Inteligencia cinético-corporal.* Dominio del propio cuerpo para expresar ideas y sentimientos (actores, mimos, atletas o bailarines), y facilidad para utilizar las manos en la creación o transformación de objetos (artesanos, escultores, mecánicos, cirujanos), incluye

habilidades físicas específicas, como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad.

- *Inteligencia musical.* Capacidad de percibir (como un aficionado a la música), discriminar (críticos musicales), transformar (compositores) y expresar (intérpretes) las formas musicales, incluye la sensibilidad al ritmo, tono o melodía, y al timbre o color de una pieza musical. La música se puede entender desde una perspectiva global o intuitiva (de arriba hacia abajo), y desde una perspectiva analítica y técnica (de abajo hacia arriba).

La música se presta para la exploración con otros modos de la inteligencia, en particular en los sentidos de individuos muy creativos. Sin embargo, la música no lleva íntima conexión con otras áreas, por lo tanto, merece ser considerada como ámbito intelectual autónomo.

- *Inteligencia interpersonal.* Capacidad de percibir y distinguir los estados anímicos, las intenciones, las motivaciones y los sentimientos de otras personas. Incluye la sensibilidad para las expresiones faciales, voces y gestos; la capacidad de distinguir entre diferentes tipos de señales interpersonales, y la de responder con eficacia a esas señales (influyendo en un grupo de personas para que realicen una acción determinada).

- *Inteligencia intrapersonal.* Autoconocimiento y capacidad para actuar según ese conocimiento. Esta inteligencia incluye una imagen precisa de uno mismo (los puntos fuertes y las limitaciones), la conciencia de los estados de ánimo, intenciones, motivaciones, temperamentos y deseos interiores, así como la capacidad de autodisciplina, autocomprensión y autoestima.

- *Inteligencia naturalista.* Facultad de reconocer y clasificar las numerosas especies de flora y fauna del entorno. También incluye la sensibilidad hacia otros fenómenos naturales (formaciones de nubes y montañas). En el caso de individuos criados en un entorno urbano, la capacidad de distinguir formas inanimadas.

Todos los individuos pueden demostrar diferentes niveles de rendimiento en cada área cognitiva de las ocho inteligencias, ya que cada inteligencia posee sus propios sistemas o

notaciones. Ninguna inteligencia existe por sí sola en la vida real, de este modo, las inteligencias siempre interactúan entre sí.

La Teoría de las IM hace hincapié en la rica diversidad con la que los individuos manifiestan sus habilidades dentro de las inteligencias. Es un modelo cognitivo que pretende describir cómo utilizan los individuos sus inteligencias para solucionar problemas (Armstrong, 2009).

3.2. INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN EL AULA

La Teoría de las IM puede ser de ayuda para reconocer la diversidad de capacidades presentes en los alumnos, así como facilitar la posibilidad de ofrecer una respuesta educativa adecuada a alumnos evaluados a través del diseño de currículos y enfoques de enseñanza.

La filosofía de las inteligencias múltiples está resultando muy útil para alumnos con necesidades educativas especiales y provenientes de ambientes desfavorables, estos alumnos pueden ser brillantes, capaces y tener muchas ventajas cognitivas que los programas educativos más tradicionales pasan por alto. Si se ofrece a estos niños oportunidad de trabajar en las áreas en las que destacan, pueden adquirir nuevas destrezas y mostrarse más competentes, tanto ante sí mismos como ante los demás (Ferrándiz et al., 2008, p. 221).

Así, los educadores, también, pueden encontrar formas de aprovechar los recursos de la escuela, casa y comunidad con la finalidad de introducir a los alumnos en ámbitos desconocidos o poco conocidos (Ferrándiz et al., 2008).

La Teoría de las IM se puede explicar fácilmente a grupos de niños, ya que las ocho inteligencias están relacionadas con antecedentes que los alumnos conocen (palabras, números, imágenes, el cuerpo, música, personas y la naturaleza) (Armstrong, 2009; Gardner 1994). En este sentido, Armstrong (2009) plantea vastos métodos para enseñar la teoría de las Inteligencias Múltiples en niños, a través de actividades simples como exposiciones, juegos, lecturas, historias, canciones.

Basándose en la Tabla 1, un docente puede identificar qué inteligencia caracteriza a cada uno de sus alumnos a través de la observación.

Tabla 1*Ocho maneras de aprender*

Los niños muy:	Piensen	Les gusta	Necesitan
Lingüísticos	en palabras	leer, escribir, explicar historias, los juegos de palabras	libros, casetes, objetos para escribir, papel, periódicos, diálogo, conversación, debates, historia
Lógico-matemáticos	razonando	experimentar, preguntar, resolver enigmas lógicos, calcular	materiales para experimentar, materiales científicos y para manipular, visitas al planetario y al museo de la ciencia
Espaciales	en imágenes	diseñar, dibujar, visualizar, garabatear	arte, piezas de construcción, vídeo, películas, diapositivas, juegos de imaginación, laberintos, puzzles, libros ilustrados, visitas a museos de arte
Cinético-corporal	a través de sensaciones somáticas	bailar, correr, saltar, construir, tocar, gesticular	juegos de rol, teatro, movimiento, juegos de construcción, deporte y juegos físicos, experiencias

			táctiles, aprendizaje manual
Musicales	a través de ritmos y melodías	cantar, silbar, canturrear, crear ritmos con los pies y las manos, escuchar	cantar acompañados, asistir a conciertos, tocar algún instrumento en casa y en el colegio, instrumentos musicales
Interpersonales	transmitiendo ideas a otras personas	liderar, organizar, relacionarse, manipular, mediar, asistir a fiestas	amigos, juegos en grupos, reuniones sociales, actos colectivos, clubes, mentores/discípulos
Intrapersonales	en relación con sus necesidades, sentimientos y objetivos	establecer objetivos, mediar, soñar, planificar, reflexionar	lugares secretos, soledad, proyectos propios, decisiones
Naturalistas	a través de la naturaleza y las formas naturales	jugar con sus mascotas, la jardinería, investigar la naturaleza, criar animales, cuidar el planeta	tener acceso a la naturaleza, oportunidades para relacionarse con animales, herramientas para investigar la naturaleza

3.3. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LAS INTELIGENCIAS

La Teoría de las IM sugiere que no existe un conjunto de estrategias docentes que sea la mejor para todos los estudiantes en todo momento, ya que los estudiantes demuestran diferentes

proclividades en las ocho inteligencias. De tal forma que una estrategia puede dar buenos resultados en un grupo de alumnos y no tan buenos con otros alumnos.

3.3.1. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

La inteligencia lingüística es la que presenta menos dificultades en el desarrollo de estrategias debido a que se le dedica más tiempo en los colegios. Armstrong (2009), Paíno (2017) proponen algunas estrategias que favorecen la inteligencia lingüística de los estudiantes:

- **Narración**, aunque se suele considerar como un medio de transmitir conocimientos, también se puede aplicar en clase de matemáticas; por ejemplo, contar una historia para explicar un concepto.
- **Tormenta de ideas**, puede girar en torno a cualquier tema.
- **Grabaciones**, para recaudar y transmitir información.
- **Escribir**, como una herramienta para comunicar ideas e influir en los demás.

3.3.2. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Armstrong (2009), Medina (2018) proponen diversas estrategias para desarrollar la inteligencia lógico-matemática:

- **Cálculos y cuantificaciones**, al hablar de números en un tema que no se relaciona con las matemáticas, se capta la atención de los alumnos muy lógicos y los demás aprenderán que las matemáticas están presentes en la vida.
- **Clasificaciones y categorizaciones**, permitiendo organizar información en torno a ideas o temas centrales.
- **Preguntas socráticas**, en donde el profesor hace papel de interrogador sobre los puntos de vista de los alumnos.
- **Heurística**, encontrando analogías al problema que se desea resolver, separando las partes del problema y proponiendo una posible solución.

3.3.3. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA ESPACIAL

Desafortunadamente, en algunas instituciones la idea de presentar la información de forma visual además de auditiva es limitada. Ante esto, Armstrong (2009), Rosero y Jeanpier (2018) proponen estrategias docentes para activar la inteligencia espacial:

- **Visualización**, guiando a los estudiantes a imaginar conceptos o materiales.
- **Señales de color**, utilizando colores variados cuando se escribe en la clase.
- **Metáforas gráficas**, es decir, expresar una idea en una imagen visual y establecer conexiones entre lo que un alumno ya sabe con lo que se presenta.
- **Símbolos gráficos**, completando las clases con dibujos, gráficos y compartirlos con el resto de la clase.

3.3.4. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA CINÉTICO-CORPORAL

Armstrong (2009), Rubiños Vizcarra (2019) proponen diversas estrategias para desarrollar la inteligencia cinético-corporal:

- **Respuestas corporales**, pidiendo a los alumnos que respondan a las instrucciones utilizando el cuerpo como medio de expresión.
- **Conceptos cinéticos**, es decir, presentar conceptos a los alumnos a través de ilustraciones físicas o pedir que representen con el cuerpo conceptos o términos específicos.
- **Pensamiento manual**, manipulando objetos o haciendo cosas con las manos.
- **Mapas corporales**, repitiendo movimientos físicos que representan un proceso o una idea específica.

3.3.5. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA MUSICAL

Los educadores han tratado de incluir música en el aprendizaje, es por eso por lo que Armstrong (2009), Santiago Arreola y García Hernández (2019) proponen algunas estrategias para desarrollar la inteligencia musical:

- **Ritmos, canciones, raps y coros**, invitando a los alumnos a que creen sus propias canciones.

- **Discografías**, complementando la información con selecciones musicales que ilustren o amplíen el conocimiento adquirido.
- **Supermemoria musical**, escuchando las explicaciones del profesor acompañadas de música de fondo.
- **Música según el estado de ánimo**, utilizando música que cree un estado de ánimo o ambiente emocional.

3.3.6. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA INTERPERSONAL

Dado que todos los niños poseen inteligencia interpersonal en mayor o menor grado, los profesores deben conocer los enfoques docentes que incorporan la interacción entre personas. Para lo cual, Armstrong (2009), Heredero y Garrido (2016) proponen diversas estrategias:

- **Compartir con los compañeros.**
- **Grupos de cooperación**, en donde cada miembro aportará ideas.
- **Juegos de mesa**, ofreciendo un medio divertido de aprender en un contexto de entorno social.
- **Simulaciones**, es decir, un grupo de personas que se reúnen para crear un entorno de aprendizaje.

3.3.7. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

Para los alumnos con inteligencia intrapersonal muy desarrollada, el ambiente social dentro del aula puede resultar incómodo. Es por esta razón por lo que los profesores deben crear diferentes eventos donde los alumnos experimenten por sí solos como seres autónomos. Armstrong (2009), Heredero y Garrido (2016) proponen diversas estrategias:

- **Periodos de un minuto de reflexión**, los cuales dan tiempo a los alumnos para asimilar la información presentada para relacionarla con hechos de su vida.
- **Relaciones personales**, a través de preguntas para establecer relaciones continuas entre lo que se enseña y su vida.
- **El momento de las opiniones**, es decir, dar a los alumnos la oportunidad de que tomen decisiones sobre sus experiencias de aprendizaje.

- **Sentimientos en el aula**, creando momentos en los que los estudiantes expresen sentimientos y emociones (nervios, risas, enfados).

3.3.8. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INTELIGENCIA NATURALISTA

Los alumnos con inclinaciones naturalistas podrán desarrollar mejor su inteligencia si se introduce el mundo natural a las clases. Armstrong (2009), Palencia (2007), ante esto, proponen algunas estrategias:

- **Paseos por la naturaleza**, los cuales pueden ser una preparación a un ejercicio de redacción, dibujo u otras actividades de orientación artística.
- **Ventanas al aprendizaje**, mirando por las ventanas o visualizando, con ayuda de la inteligencia espacial, para imaginar el mundo natural.
- **Mascota en el aula**, creando un recordatorio de la realidad que mantiene a los alumnos conectados con el mundo animal.
- **Ecoestudio**, recordando la importancia de respetar el mundo natural.

3.4. SECUENCIAS DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS

Las secuencias didácticas son conjuntos de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la supervisión de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas considerando una serie de recursos, es decir, facilita el aprendizaje en los alumnos. En matemáticas, se dirige a lograr comportamientos matemáticos y cognitivos en las actividades de los alumnos que ayudarán al aprendizaje del objeto, haciendo que las actividades giren alrededor del tratamiento y pasaje entre registros de representación (De Herrero, 2004; Tóbon et al., 2010).

En la enseñanza tradicional, son variados los errores de los alumnos a pesar de los esfuerzos de los profesores. Algunos alumnos presentan dificultades para usar operaciones aritméticas elementales en problemas verbales, aun cuando saben aplicar perfectamente los algoritmos de resolución. Es por eso que, aplicar mejoras sustanciales en los procesos de formación de los estudiantes, ayudan a que la educación se vuelva menos fragmentada y se enfoque en metas (De Herrero, 2004; Tóbon et al., 2010).

Las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias; para esto se retoman los

principales componentes de las secuencias, como las situaciones didácticas, actividades pertinentes y evaluación formativa. Las secuencias didácticas ya no son propuestas para que los estudiantes aprendan contenidos determinados, sino para que desarrollen competencias para desenvolverse en la vida, es decir, que se apropien de los contenidos de diversas asignaturas (Tóbon et al., 2010).

En efecto, es un material que facilitará al docente trabajar reflexiva y críticamente y al estudiante le ayudará a encontrar sentido y significado a lo que está aprendiendo, ya que las ideas desarrolladas solo tienen sentido para los estudiantes si es como producto de su propio pensamiento. De igual forma, permiten la construcción y perfeccionamiento de las competencias matemáticas si se organizan diálogos en el aula, estimulando el compartir y validar conocimientos para lograr comprensiones, dando a los estudiantes la oportunidad de expresarse en sus propias palabras, de escribir sus opiniones y conclusiones a través de un proceso colaborativo y libre que les aumente la confianza en sí mismos (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Una propuesta a la línea de secuencias didácticas se integra por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre, en donde las actividades de apertura permiten abrir el clima de aprendizaje, abrir una discusión que parta de interrogantes significativas que los alumnos relacionarán con su formación escolar previa y su experiencia cotidiana. Las actividades de desarrollo, en cambio, tienen la finalidad de que el estudiante interactúe con una nueva información apoyándose de sus conocimientos previos a partir de los cuales se les puede dar sentido y significado a la nueva información. Finalmente, las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado (Díaz Barriga, 2013).

FIGURA 1

Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica

Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica ³	
Asignatura: Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tema general:	
Contenidos:	
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:	
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:	
Finalidad, propósitos u objetivos:	
Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto:	
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:	
Secuencia didáctica	
Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje	
Línea de Secuencias didácticas Actividades de apertura: Actividades de desarrollo: Actividades de Cierre:	
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)	
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y dberográficos	

³ Nota esta propuesta es indicativa y no significa que el profesor deba llenarla en todos sus elementos. Cada docente puede incorporar aquellos elementos que le sean más significativos en su trabajo con los estudiantes

Capítulo 4

MÉTODO

Basándose en las características de los enfoques de investigación científica de Hernández et al. (2014), se determina que este trabajo es de enfoque mixto, ya que analiza y vierte datos cuantitativos y cualitativos. Por un lado, la parte cuantitativa se basa en la recolección de datos no estandarizados y observación no estructurada; la indagación es flexible y el investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, de esta forma, el centro de la investigación está situada en la diversidad de ideologías y cualidades únicas de los individuos. Las indagaciones no generalizan de manera probabilística los resultados, es naturalista (porque estudia objetos y seres vivos en sus contextos naturales) e interpretativa (intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas otorguen). En contraste, el enfoque cuantitativo es inductivo, es decir, utiliza la recolección de datos para finar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, suele partir de una pregunta de investigación y basa sus resultados en datos numéricos. Este enfoque considera que la realidad se modifica constantemente, y que el investigador, al interpretar la realidad, obtendrá resultados subjetivos.

Es de tipo descriptivo porque Cauas (2015) establece que este tipo de estudios se dirige a la descripción de fenómenos sociales o educativos en una circunstancia temporal, se utiliza para estudiar fenómenos o sujetos de forma cualitativa; no comprende el empleo de hipótesis ni predicciones, sino la búsqueda de las características del fenómeno; la recolección de datos se da por medio de observación e incluye estudios de evolución o desarrollo.

La investigación se realizó con 31 estudiantes que conforman los seis grados de educación primaria del Colegio Arco Iris A.C ubicado en Santiago Momoxpan, San Andrés Cholula, Puebla. La Tabla 2 muestra la distribución de los estudiantes.

Tabla 2

Distribución de estudiantes según grado escolar

Grado escolar	Alumnos	Niños	Niñas
1°	2	1	1

2°	8	4	4
3°	6	3	3
4°	2	1	1
5°	7	1	6
6°	6	2	4

Las edades de los alumnos oscilan entre 5 y 11 años. Las familias pertenecen a la clase media-baja, media y media-alta.

El método que se usó para la investigación se basó en las ideas de Gardner (1994) y Armstrong (2009), se aplicó de igual manera para los seis grados:

- Actividad para explicar a los alumnos la Teoría de las Inteligencias Múltiples.
- Aplicar cuestionarios iniciales
- Implementar secuencia didáctica “El chef”
- Implementar secuencia didáctica “Mi separador divertido”
- Implementar secuencia didáctica “La naranja”
- Aplicar cuestionarios finales

Se utilizará la prueba ji cuadrado de Pearson para el análisis de los instrumentos de medición (cuestionario inicial y final).

4.1. ACTIVIDAD PARA EXPLICAR A LOS ALUMNOS LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

La actividad de dar a conocer a los estudiantes las ocho inteligencias se realizó con la finalidad de que los alumnos dispongan de un contexto que les permita entender lo que se realizará y celebrar las potencialidades de aprendizaje de cada uno.

Se les explicó la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner utilizando la pizza de las inteligencias múltiples, Figura 2. Para describir las inteligencias se utilizaron términos sencillos (Armstrong, 2006; p. 66).

- Inteligencia lingüística: Hábil en palabras.
- Inteligencia lógico-matemática: Hábil en números o lógica.
- Inteligencia espacial: Hábil en imágenes.

- Inteligencia cinético-corporal: Hábil en el cuerpo.
- Inteligencia musical: Hábil en música.
- Inteligencia interpersonal: Hábil en personas.
- Inteligencia intrapersonal: Hábil en uno mismo.
- Inteligencia naturalista: Hábil en naturaleza.

FIGURA 2

Pizza de IM



4.2. CUESTIONARIOS INICIALES POR GRADO

Los instrumentos de investigación aplicados se realizaron con la finalidad de revisar los conocimientos previos de los estudiantes por grado, dado que las actividades se enfocarán en resolver las dificultades que los estudiantes puedan presentar, de tal forma que los niños puedan resolver dichas actividades usando sus inteligencias múltiples.

Los cuestionarios se basaron en la competencia internacional Canguro Matemático, la cual tiene como objetivo fortalecer a niños a través de retos matemáticos. Todas las preguntas contaban con 5 incisos de los cuales los estudiantes podían elegir su respuesta. Fue aumentando conforme el

grado de la siguiente manera: para primer grado se propusieron 5 preguntas, y fueron incrementando 3 reactivos conforme incrementaba el grado, de tal forma que el cuestionario de sexto grado contó con 20 preguntas.

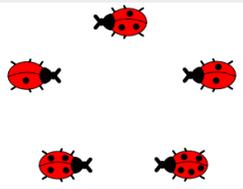
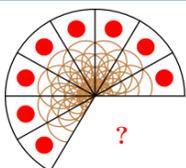
4.2.1. CUESTIONARIO PRIMER GRADO

Las preguntas se tomaron de la prueba PreEcolier 1 de la competencia internacional Canguro Matemático, se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” y “Forma, espacio y medida”, según los planes y programas de estudio para primer grado de educación primaria (SEP, 2017; p. 317).

Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

Tabla 3

Cuestionario inicial primer grado

Pregunta	Contenido que evalúa
<p>1. Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?</p> 	<p>Comunica, lee y ordena números naturales.</p>
<p>2. La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?</p> 	<p>Calcula mentalmente sumas y restas de números de una cifra</p>

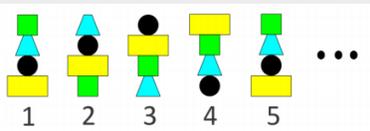
3. María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



4. Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?



5. Emilia construye torres siguiendo el patrón Construye configuraciones utilizando figuras geométricas.



¿Cuál será la torre en la posición número 16?

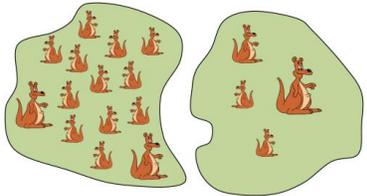
4.2.2. CUESTIONARIO SEGUNDO GRADO

Se aplicó el mismo cuestionario que en primer grado y se añadieron 3 preguntas tomadas de la prueba PreEcolier 2 de la competencia internacional Canguro Matemático, dando un total de 8 preguntas, las cuales se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” y “Forma, espacio y medida”, según los planes y programas de estudio para primer grado de educación primaria; y del eje temático “Número, algebra y variación” según los planes y programas de estudio para segundo grado de educación primaria (SEP, 2017; p. 317).

Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

TABLA 4

Preguntas añadidas al cuestionario inicial segundo grado

Pregunta	Contenido que evalúa
<p>6. ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?</p> 	<p>Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras.</p>
<p>7. ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?</p> <p>(A)  (B)  (C)  (D)  (E) </p>	<p>Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras.</p>
<p>8. El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?</p> 	<p>Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras.</p> <p>Resuelve problemas de suma y resta con números naturales.</p>

4.2.3. CUESTIONARIO TERCER GRADO

Se aplicó el mismo cuestionario que en segundo grado y se añadieron 3 preguntas tomadas de la prueba Ecolier 3 de la competencia internacional Canguro Matemático, dando un total de 11 preguntas, las cuales se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” según los planes y programas de estudio para primer, segundo y

tercer grado de educación primaria; y “Forma, espacio y medida” según los planes y programas de estudio para primer y tercer grado de educación primaria (SEP, 2017; pp. 317-318).

Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

TABLA 5

Preguntas añadidas al cuestionario inicial tercer grado

Pregunta	Contenido que evalúa
<p>9. María tiene 10 sellos. Cada sello tiene uno de los números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Ella sella la fecha del examen de matemáticas en su hoja, así como se ve en la figura:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> 1 5 0 3 2 0 1 8 </div> <p>¿Cuántos sellos usa?</p>	Representa y describe oralmente la ubicación de series u objetos.
<p>10. Susana tiene 6 años. Su hermana es un año menor y su hermano es un año mayor. ¿Cuál es la suma de las edades de los tres hermanos?</p>	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales.
<p>11. ¿Cuántos números mayores que 10 y menores que 25, de cifras distintas, se pueden hacer utilizando dos de las cifras siguientes: 2, 0, 1 y 8?</p>	Lee, escribe y ordena números naturales.

La pregunta 9 se modificó para facilitar la comprensión en los estudiantes, sustituyendo Leonie por María; dígito por número y olimpiada canguro por exámen de matemáticas. De igual manera, en la pregunta 11 se sustituyó dígitos por cifras.

4.2.4. CUESTIONARIO CUARTO GRADO

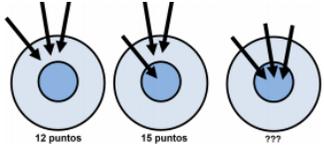
Se aplicó el mismo cuestionario que en tercer grado y se añadieron 3 preguntas tomadas de la prueba Ecolier 4 de la competencia internacional Canguro Matemático, dando un total de 14

preguntas, las cuales se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” según los planes y programas de estudio para primer, segundo, tercer y cuarto grado de educación primaria; y “Forma, espacio y medida” según los planes y programas de estudio para primer, tercer y cuarto grado de educación primaria (SEP, 2017; pp. 317-319).

Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

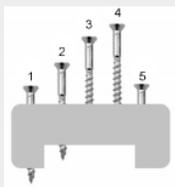
TABLA 6

Preguntas añadidas al cuestionario inicial cuarto grado

Pregunta	Contenido que evalúa
<p>12. La cinta que se muestra en el dibujo se puede sujetar de cinco formas. ¿Qué tanto es más larga la cinta abrochada en un agujero que la cinta abrochada en cinco agujeros?</p> 	<p>Estima, compara y ordena longitudes y distancias con unidades convencionales.</p>
<p>13. El siguiente tiro al blanco esta puntuado según la zona en donde se quedan clavadas las flechas. En su primer turno, Diana obtiene en total 12 puntos con tres flechas. En su segundo turno, obtiene 15 puntos. ¿Cuántos puntos consigue en su tercer turno?</p> 	<p>Resuelve problemas de multiplicación y división con números naturales.</p>
<p>14. La imagen muestra cinco tornillos en un bloque. Cuatro de estos tornillos tienen la</p>	<p>Estima, compara y ordena longitudes y distancias con unidades convencionales.</p>

misma longitud. Un tornillo es más corto.

¿Cuál de los tornillos es el más corto?



La pregunta 12 se modificó en redacción para facilitar la comprensión en los alumnos, substituyendo ¿Cuánto más larga es...? por ¿Qué tanto es más larga...?

4.2.5. CUESTIONARIO QUINTO GRADO

Se aplicó el mismo cuestionario que en cuarto grado y se añadieron 3 preguntas tomadas de la prueba Benjamin 5 de la competencia internacional Canguro Matemático, dando un total de 17 preguntas, las cuales se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” según los planes y programas de estudio para primer, segundo, tercer, cuarto y quinto grado de educación primaria; y “Forma, espacio y medida” según los planes y programas de estudio para primer, tercer, cuarto y quinto grado de educación primaria (SEP, 2017; pp. 317-320).

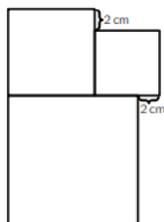
Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

TABLA 7

Preguntas añadidas al cuestionario inicial quinto grado

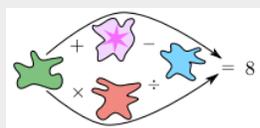
Pregunta	Contenido que evaluó
15. Sobre la mesa hay tres objetos. ¿Qué ve Pedro si mira la mesa desde arriba?	Construye prismas rectos a partir de su desarrollo plano.

16. La figura muestra 3 cuadrados. El lado del cuadrado más pequeño mide 6 cm. ¿Cuánto mide el lado del cuadrado más grande?



Resuelve problemas que involucran calcular el perímetro de polígonos y el área de rectángulos con unidades convencionales.

17. Cada una de las manchas cubre uno de los números 1, 2, 3, 4 o 5. Si los dos cálculos que se pueden hacer siguiendo cada una de las flechas son correctos, ¿qué número cubre la mancha con la estrella?



Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas.

Calcula mentalmente, de manera aproximada, multiplicaciones de números naturales.

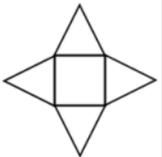
4.2.6. CUESTIONARIO SEXTO GRADO

Se aplicó el mismo cuestionario que en quinto grado y se añadieron 3 preguntas tomadas de la prueba Benjamin 6 de la competencia internacional Canguro Matemático, dando un total de 20 preguntas, las cuales se eligieron con la finalidad de evaluar contenidos de los ejes temáticos “Número, algebra y variación” según los planes y programas de estudio para primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto grado de educación primaria; y “Forma, espacio y medida” según los planes y programas de estudio para primer, tercer, cuarto, quinto y sexto grado de educación primaria (SEP, 2017; pp. 317-321).

Al resolver este cuestionario, las preguntas permiten que los niños practiquen las siguientes inteligencias: Lógica-matemática, Lingüística, Espacial y Naturalista.

TABLA 8

Preguntas añadidas al cuestionario inicial sexto grado

Pregunta	Contenido que evalúa
<p>18. Una estrella está formada por un cuadrado y cuatro triángulos equiláteros. El perímetro del cuadrado es 36 cm. ¿Cuál es el perímetro de la estrella?</p> 	<p>Resuelve problemas que implican calcular el perímetro de polígonos y el área de rectángulos con unidades convencionales.</p>
<p>19. Alicia calculó la diferencia de dos números de dos dígitos. Luego pintó dos de los dígitos. ¿Cuál es la suma de los dos dígitos pintados?</p> 	<p>Resuelve problemas de suma y resta con números naturales.</p>
<p>20. Nicolás desea repartir los números 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en varios grupos, de modo que las sumas de los números en cada grupo sean todas iguales. ¿Cuál es el mayor número de grupos que Nicolás puede formar?</p>	<p>Resuelve problemas de suma y resta con números naturales.</p>

4.3. SECUENCIA DIDÁCTICA “EL CHEF”

Su diseño se basó en la propuesta de Díaz Barriga (2013) considerando actividades de apertura, desarrollo y cierre. Constó de 3 sesiones para primer y segundo grado; 5 sesiones para tercer, cuarto, quinto y sexto grado. Todas las sesiones se aplicaron de forma virtual, por medio de video llamada e incluyeron el uso de ciertas inteligencias según las actividades realizadas. Se trabajó con cada grado por separado.

TABLA 9

Secuencia didáctica “El chef”

<p>Secuencia didáctica “El chef”</p> <p>Asignatura: Matemáticas</p> <p>Contenidos: Lee, escribe y ordena números naturales. Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras. Usa el algoritmo convencional para sumar, restar y multiplicar. Resuelve problemas de multiplicación con números naturales. Construye y describe figuras y cuerpos geométricos. Calcula mentalmente sumas, restas y multiplicaciones de múltiplos de 10, 100 y 1000.</p> <p>Número de sesiones previstas: 3 para primero y segundo grado; 5 para tercero, cuarto, quinto y sexto grado.</p> <p>Duración de las sesiones: 45-60 minutos</p> <p>Nombre del profesor que elaboró la secuencia: Luz Mireya Gonzaga Velázquez</p> <p>Finalidad (objetivo): “El chef” es una secuencia didáctica propuesta para que los alumnos de educación primaria desarrollen sus capacidades matemáticas. Esta secuencia se basa en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, se pretende que, mediante juegos y actividades simples se promueva el uso de las ocho inteligencias (lógico-matemática, lingüística, espacial, cinético-corporal, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista), con la finalidad de dejar que los niños pudieran aprender contenidos matemáticos a través de sus inteligencias más desarrolladas.</p> <p>Orientaciones para la evaluación: Cuestionario inicial y final.</p> <p>Línea de secuencia didáctica.</p> <p>Sesión 1. “El gorro”</p> <p>Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales. Construye y describe figuras y cuerpos geométricos.</p> <p>Apertura.</p> <p>Activación de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Invitar a los alumnos a que describan de forma oral cómo es el uniforme de un chef. Como apoyo, se presentará una imagen del uniforme de un chef.
--

- Después de escuchar las descripciones, se enriquecerán y complementarán de forma breve con las funciones de cada parte del uniforme.

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos: ¿Qué forma tiene el gorro de chef? ¿Qué forma tiene una cartulina? ¿Se podrá crear un gorro de chef con cartulina?
- Pedir a los alumnos que dibujen en su cuaderno la forma del gorro de chef y la forma de la cartulina.

Inteligencias favorecidas: lingüística, lógica-matemática, espacial, interpersonal.

Resolución del problema.

- Elaborar un gorro de chef:
 1. Medir el contorno de la cabeza con una cinta métrica o un cordón.
 2. A esa medida se le restará el diámetro de un dedo y será la medida del ancho de cartulina que se necesita. Los alumnos decidirán el alto del gorro.
 3. Unir la cartulina con cinta adhesiva para formar el gorro de chef.
- Mientras los alumnos realizan su gorro de chef, escucharán música de fondo.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, musical.

Metacognición.

- Una vez que los alumnos hayan creado su gorro de chef, pedir que midan el alto del gorro.
- Anotar en una lista los altos de los gorros y pedir a los alumnos que los ordenen de menor a mayor.
- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuál es el gorro menos alto? ¿Cuál es el gorro más alto?

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Pedir a los alumnos que:

- Le pongan nombre al gorro: Chef ...
- Decoren su gorro (frases o dibujos) y se lo pongan.
- Mientras los alumnos realizan su gorro de chef, escucharán música de fondo.

Inteligencias favorecidas: intrapersonal, lingüística, espacial.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 2. “Grandes reposteros”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales. Calcula mentalmente multiplicaciones de múltiplos de 10, 100 y 1000.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Invitar a los alumnos a que describan de forma oral a qué se dedica un chef.
- Después de escuchar las descripciones, se enriquecerán y complementarán de forma breve con las funciones de un chef.

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Saben cómo se les llama a las personas que preparan y decoran postres y dulces?
- Después de escuchar las respuestas, se enriquecerán y complementarán de forma breve con las funciones de un repostero.
- Pedir a los alumnos que, utilizando figuras geométricas, dibujen su postre favorito.

Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, intrapersonal.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que se pongan su gorro de chef realizado la sesión anterior.
- Motivar a los alumnos:
 “Hoy serán reposteros y les harán pedidos de gomitas de sabores (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas).
 Se les mostrarán tarjetas con el número de gomitas que van a colocar en sus charolas (conos de huevo).”

- Mostrar a los alumnos las siguientes tarjetas y pedir que coloquen en su charola el número de gomitas que indica la tarjeta y en su cuaderno ir dibujando su charola.

Sra. Lupe
24 gomitas

Sr. Juan
16 gomitas

Sra. Karla
28 gomitas

Sr. Luis
19 gomitas

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, naturalista.

Metacognición.

- Una vez que los alumnos hayan terminado con los pedidos de gomitas, pedir que en una lista ordenen de menor a mayor los pedidos realizados.
- De dicha lista, los alumnos obtendrán los múltiplos de 10, 100 y 1000 de cada número.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Quién realizó el pedido más grande de gomitas? ¿Quién realizó el pedido más pequeño de gomitas?

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, intrapersonal, lingüística.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 3. “Las gomitas”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales. Calcula mentalmente sumas de números de dos cifras. Usa el algoritmo convencional para sumar. Calcula mentalmente multiplicaciones de múltiplos de 10, 100 y 1000.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Les gustan las gomitas? ¿Saben cómo se elaboran las gomitas? ¿Conocen cuáles son los ingredientes que se necesitan para hacer gomitas? ¿De qué colores son las gomitas?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, naturalista, intrapersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Leer a los alumnos una situación.
“Doña Juana tiene 3 hijos y a los tres les gustan las gomitas. Un día, Doña Juana quiso hacer gomitas para consentir a sus hijos, y les preguntó cuál era su sabor favorito. A Pedro, el hijo mayor, le gustan las gomitas de limón, las que son de color verde. A Luisa, la hija de en medio, le gustan las gomitas de fresa, las que son de color rojo. Y a Saul, el hijo menor, le gustan las gomitas de uva, las de color morado. Doña Juana fue al mercado y compró las cosas necesarias para hacer las gomitas de limón, fresa y uva”.
- Si Doña Juana quiere preparar 12 gomitas de limón para Pedro, 12 gomitas de fresa para Luisa y 9 gomitas de uva para Saul, ¿cuántas gomitas debe preparar en total?
- Pedir a los alumnos que realicen la suma mentalmente y comprueben su resultado con ayuda de su material (gomitas de colores y charola), es decir, que vayan poniendo las gomitas de sabores según indica el problema para contarlas y tener el resultado final.

Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que se pongan su gorro de chef realizado la sesión anterior.
- Motivar a los alumnos:
“De igual forma, hoy serán reposteros y les harán pedidos de gomitas de diferentes sabores (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas).
Se les mostrarán tarjetas con el número de gomitas que van a colocar en sus charolas por cada sabor (color) y ustedes las van a ir sumando para obtener el total de gomitas del pedido”
- Mostrar a los alumnos las siguientes tarjetas y pedir que coloquen en su charola el número de gomitas que indica la tarjeta y en su cuaderno ir dibujando su charola.

- Realizarán las sumas mentalmente y en su cuaderno comprobarán el resultado utilizando el algoritmo de la suma.

Sra. Lupe
4 gomitas de limón, 5
gomitas de fresa, 9
gomitas de uva.

Sr. Juan
6 gomitas de fresa, 8
gomitas de limón, 11
gomitas de uva.

Sra. Karla
8 gomitas de uva, 12
gomitas de fresa, 7
gomitas de limón.

Sr. Luis
12 gomitas de fresa, 12
gomitas de uva, 12
gomitas de limón.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, naturalista.

Metacognición.

- Una vez que los alumnos hayan terminado con los pedidos de gomitas, pedir que en una lista ordenen de menor a mayor el total de los pedidos realizados.
- Cuestionar a los alumnos, ¿Quién realizó el pedido más grande de gomitas? ¿Quién realizó el pedido más pequeño de gomitas?
- Pedir que encuentren los múltiplos y divisores de cada número obtenido anteriormente.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal, lingüística.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Compartir con los alumnos la receta para preparar gomitas de sabores y pedir que la realicen con sus padres o tutores.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, intrapersonal, lingüística, interpersonal, naturalista.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 4. “¿Quién tiene menos?”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales. Calcula mentalmente restas de números de dos cifras. Usa el algoritmo convencional para restar. Calcula mentalmente multiplicaciones de múltiplos de 10, 100 y 1000.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos: recordando la situación de ayer, ¿Qué pasaría si Pedro se come algunas de las gomitas de Luisa? ¿Luisa tendría más gomitas o menos?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, naturalista.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Pedir a los alumnos que se pongan su gorro de chef realizado la sesión anterior.
- Cuestionar a los alumnos: Doña Juana preparó 12 gomitas de limón para Pedro, 12 gomitas de fresa para Luisa y 9 gomitas de uva para Saul. Si cada uno se comió 5 gomitas, ¿cuántas gomitas les quedaron a cada quién? Pedir que resuelvan el problema de forma mental, después utilizando su material y comprueben utilizando el algoritmo de la resta en su cuaderno.

Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Motivar a los alumnos:
“De igual forma, hoy serán reposteros y les harán pedidos de gomitas de diferentes sabores (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparroscas).
Se les mostrarán tarjetas con el número de gomitas de cada pedido, que van a acomodar en su charola, y el número de gomitas que se comió el cliente antes de llegar a su casa. Ustedes van a obtener el total de gomitas que quedan”
- Mostrar a los alumnos las siguientes tarjetas, pedir que coloquen en su charola el número de gomitas que indica la tarjeta y en su cuaderno ir dibujando su charola.
- Realizarán las restas mentalmente, después con ayuda de su material (quitando gomitas de la charola) y en su cuaderno comprobarán el resultado utilizando el algoritmo de la resta.

Sra. Lupe
25 gomitas, se comió 9.

Sr. Juan
36 gomitas, se comió 15.

Sra. Karla
19 gomitas, se comió 7.

Sr. Luis
29 gomitas, se comió 14.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, naturalista.

Metacognición.

- Una vez que los alumnos hayan terminado con las restas de las gomitas, pedir que en una lista ordenen de menor a mayor la cantidad restante de gomitas.
- De dicha lista, los alumnos obtendrán los múltiplos de 10, 100 y 1000 de cada número.
- Pedir que encuentren divisores de cada número obtenido anteriormente.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Quién llegó con más gomitas a casa? ¿Quién llegó con menos gomitas a casa?

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, intrapersonal, lingüística, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 5. “Pedidos de gomitas”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales. Usa el algoritmo convencional para multiplicar. Resuelve problemas de multiplicación con números naturales. Calcula mentalmente multiplicaciones de múltiplos de 10, 100 y 1000.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Invitar a los alumnos a que compartan cuál fue su parte favorita de la elaboración de gomitas.

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Se podrán acomodar las gomitas en la charola de diferente manera? ¿Cuántas filas tiene su charola (cono de huevo)? ¿Cuántas columnas tiene su charola (cono de huevo)?

Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, lógico-matemática.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que se pongan su gorro de chef realizado en sesiones anteriores.
- Motivar a los alumnos:

“Hoy también serán reposteros y les harán pedidos de gomitas de sabores (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas).

Se les mostrarán tarjetas con el número de gomitas que van a colocar en sus charolas (conos de huevo), siguiendo las reglas.”

- Establecer las reglas:

Deberán acomodar las gomitas en la charola de tal manera que:

- Las gomitas queden acomodadas en filas.
- Todas las filas sean del mismo tamaño.

Los alumnos deberán encontrar todas las posibilidades que hay para acomodar las gomitas y dibujarlas en su cuaderno.

- Mostrar a los alumnos las siguientes tarjetas, pedir que coloquen en su charola el número de gomitas que indica la tarjeta con las condiciones establecidas. En su cuaderno ir dibujando su charola, escribir la multiplicación que se genera con su resultado y comprobar el resultado utilizando el algoritmo de la multiplicación.

Sra. Lupe
4 gomitas

Sr. Juan
6 gomitas

Sra. Karla
8 gomitas

Sr. Luis
9 gomitas

Sra. Luisa
12 gomitas

Sr. Pedro
15 gomitas

Sra. Juana
18 gomitas

Sr. José
24 gomitas

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, naturalista.

Metacognición.

- Una vez que los alumnos hayan terminado con los pedidos de gomitas, pedir que propongan 5 pedidos y los acomoden con las condiciones establecidas.
- Pedir que encuentren los múltiplos y divisores de cada número obtenido anteriormente.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal, espacial, cinético-corporal.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cómo acomodarían un pedido de 36 gomitas?

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, intrapersonal, lingüística.

Tiempo estimado: 20 minutos.

Recursos: Cinta métrica o cordón, regla, cartulina, cinta adhesiva, cuaderno, lápiz, plumones o lápices de colores, tijeras, 12 gomitas verdes (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas), 12 gomitas rojas (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas), 12 gomitas moradas (pelotas pequeñas, canicas, fichas, taparrosas), un cono de huevo vacío, gelatina en polvo, gotero, agua, azúcar, tenedor.

4.4. SECUENCIA DIDÁCTICA “MI SEPARADOR DIVERTIDO”

Su diseño se basó en la propuesta de Díaz Barriga (2013) considerando actividades de apertura, desarrollo y cierre. Constó de 2 sesiones para primer y segundo grado, 3 sesiones para tercer y cuarto grado, 4 sesiones para quinto grado y 5 sesiones para sexto grado. Todas las sesiones se aplicaron de forma virtual, por medio de video llamada e incluyen el uso de ciertas inteligencias según las actividades realizadas. Se trabajó con cada grado por separado.

TABLA 10

Secuencia didáctica “Mi separador divertido”

Secuencia didáctica “Mi separador divertido”

Asignatura: Matemáticas

Contenidos: Lee, escribe y ordena números naturales y decimales. Utiliza el algoritmo convencional para sumar, multiplicar y dividir. Calcula mentalmente sumas, multiplicaciones y divisiones con números decimales y dobles de números. Construye, describe y analiza cuadriláteros a partir de comparar sus lados, ángulos, paralelismo y perpendicularidad. Recolecta datos y hace registros personales.

Número de sesiones previstas: 2 para primero y segundo grado, 3 para tercero y cuarto grado, 4 para quinto grado y 5 para sexto grado.

Duración de las sesiones: 45-60 minutos

Nombre del profesor que elaboró la secuencia: Luz Mireya Gonzaga Velázquez

Finalidad (objetivo): “Mi separador divertido” es una secuencia didáctica propuesta para que los alumnos de educación primaria desarrollen sus capacidades matemáticas. Esta secuencia se basa en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, se pretende que, mediante juegos y

actividades simples se promueva el uso de las ocho inteligencias (lógico-matemática, lingüística, espacial, cinético-corporal, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista), con la finalidad de dejar que los niños pudieran aprender contenidos matemáticos a través de sus inteligencias más desarrolladas.

Orientaciones para la evaluación: Cuestionario inicial y final.

Línea de secuencia didáctica.

Sesión 1. “Separador”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales y decimales. Construye, describe y analiza cuadriláteros a partir de comparar sus lados, ángulos, paralelismo y perpendicularidad.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos: ¿Qué forma tiene un separador para libros? ¿Cuál es la función de los separadores de libros?
- Pedir a los alumnos que dibujen en su cuaderno la forma de un separador de libros.

Inteligencias favorecidas: lingüística, lógica-matemática, espacial, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

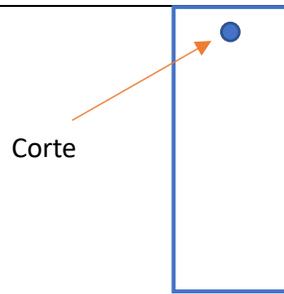
Problematización.

- Invitar a los alumnos a que describan de forma oral cómo es y cuáles son las características de un rectángulo. Como apoyo, se presentará una imagen de un rectángulo.
- Después de escuchar las descripciones, se enriquecerán y complementarán de forma breve con las características de un rectángulo (paralelismo y perpendicularidad).

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Con ayuda de una regla, escuadras y compás, trazar en la cartulina un rectángulo de 12.5 cm de largo por 5 cm de ancho, para elaborar un separador de libros.
- Una vez que los alumnos hayan trazado su rectángulo, pedir que con cuidado lo recorten.
- Pedir a los alumnos que hagan un pequeño corte en la parte superior del separador, como se muestra en la imagen.



Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal, espacial, naturalista.

Metacognición.

- Pedir a los alumnos que, sin medir, corten un listón del tamaño que ellos elijan.
- Una vez que tengan el listón, pedir que lo midan con una regla y compartan su medida (considerando números decimales).
- Pedir a los alumnos que enlisten las medidas de sus compañeros y ordenen la lista de mayor a menor.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, cinético-corporal.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Pedir a los alumnos que le coloquen el listón a su separador en dónde le hicieron el corte superior, posteriormente, que decoren su separador con frases alusivas a la lectura y dibujos.
- Mientras los alumnos decoran su separador, escucharán música de fondo.

Inteligencias favorecidas: intrapersonal, lingüística, espacial, musical, naturalista.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 2. “Perímetro”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales y decimales. Utiliza el algoritmo convencional para sumar. Calcula mentalmente sumas, multiplicaciones y divisiones con números decimales y dobles de números.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Pedir a los alumnos que expresen por qué ilustraron su separador de esa forma y que canten una estrofa de una canción que le recuerde su ilustración.

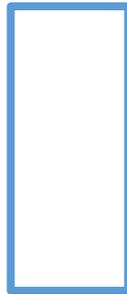
Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, intrapersonal, musical.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto listón se necesitaría si se le pone en todo el contorno del separador?, como se muestra en la imagen.



Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Con ayuda de una regla, invitar a los alumnos a que midan los cuatro lados del separador y los anoten en su cuaderno.
- Una vez que tengan las cuatro medidas, pedir a los alumnos que obtengan el perímetro del rectángulo (sumando las medidas de sus lados), primero calculando el resultado mentalmente y después utilizando el algoritmo de la suma en su cuaderno.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal.

Metacognición.

- Comprobar el resultado, pedir a los alumnos que midan con la cinta métrica y corten un pedazo de listón de la medida obtenida y con cuidado lo peguen todo alrededor del separador, como su contorno.
- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto listón necesitaría para cubrir el contorno de dos separadores del mismo tamaño? (impulsar a los alumnos que calculen el doble de un número); ¿Cuánto listón necesitaría para cubrir el contorno de tres separadores del mismo tamaño? (impulsar a los alumnos que calculen el triple de un número).

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, cinético-corporal, espacial.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Pedir a los alumnos que uno por uno muestre su separador, mientras que los otros van comentándolo.

Inteligencias favorecidas: intrapersonal, lingüística, espacial, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 3. “Por tres”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales y decimales. Utiliza el algoritmo convencional para sumar y multiplicar. Calcula mentalmente sumas, multiplicaciones y divisiones con números decimales y dobles de números.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos, ¿De dónde viene el papel? ¿Cuál es su origen?
- Después de escuchar las respuestas, se enriquecerán con datos sobre el papel.
“El papel es un material orgánico que se obtiene principalmente de las fibras de celulosa de madera virgen de los árboles para obtener una pulpa. Esta pulpa, se puede obtener también de papel reciclado. El papel se inventó en China en el año 105 d.C. y antes de él se utilizaban tiras de madera”.

Inteligencias favorecidas: lingüística, espacial, interpersonal, naturalista.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto papel se necesitará para hacer tres separadores del mismo tamaño?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que en su cuaderno dibujen tres separadores del mismo tamaño y mentalmente que calculen las dimensiones del papel que se necesitará para hacer los separadores (multiplicando por 3).

- Pedir a los alumnos que obtengan el total de papel que se necesita para realizar tres separadores con el algoritmo de multiplicación.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, espacial.

Metacognición.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto papel se necesitará para hacer cuatro separadores? ¿Y cinco? Pedir que calculen el resultado mentalmente y lo comprueben utilizando el algoritmo de la multiplicación.

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, cinético-corporal, espacial.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Pedir a los alumnos que redacten un instructivo para la elaboración de un separador.

Inteligencias favorecidas: intrapersonal, lingüística, espacial, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 4. “La cartulina”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números naturales y decimales. Utiliza el algoritmo convencional para sumar, multiplicar y dividir. Calcula mentalmente sumas, multiplicaciones y divisiones con números decimales y dobles de números. Construye cuadriláteros. Recolecta datos y hace registros personales.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cómo se sintieron al diseñar su separador?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, intrapersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

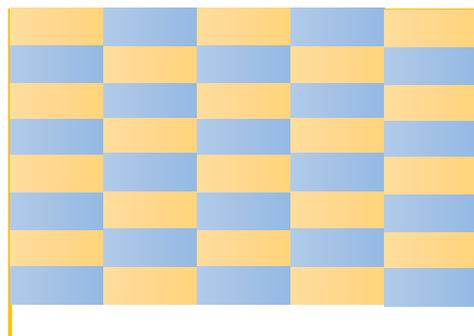
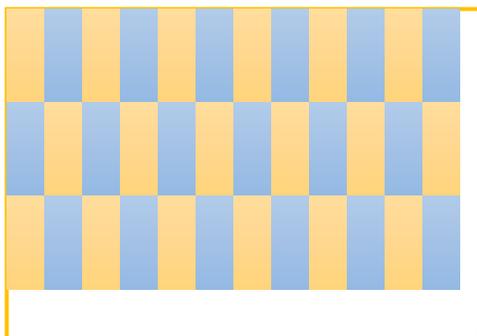
Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿De qué tamaño es una cartulina?
- Si una cartulina mide 44cm por 63 cm, ¿Cuántos separadores se podrían obtener de una cartulina (tratando de no desperdiciar papel)?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, espacial, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que calculen el resultado utilizando división y multiplicación.
- Una vez que los alumnos tengan el resultado, pedir que lo compruebe trazando rectángulos de 12.5 cm por 5 cm (con ayuda de la regla y escuadras) en la cartulina.



Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, espacial, cinética-corporal.

Metacognición.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto papel sobra? ¿Por qué algunos trazaron 36 rectángulos y otros 40, de qué depende?

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal, espacial.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, si consideramos que el listón para adornar el separador es de 5 cm, ¿Cuánto listón se necesitaría para realizar 40 separadores?

Inteligencias favorecidas: lingüística, lógica-matemática, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 5. “Costos”

Contenidos matemáticos: Utiliza el algoritmo convencional para sumar, multiplicar y dividir. Calcula mentalmente sumas, multiplicaciones y divisiones con números decimales y dobles de números. Recolecta datos y hace registros personales.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto cuesta un separador en una tienda de libros?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, lógico-matemática.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuánto cuesta una cartulina? ¿Cuánto cuesta un metro de listón? ¿Cuál será el costo de los materiales necesarios para hacer un separador?

Inteligencias favorecidas: lingüística, interpersonal, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Pedir a los alumnos que calculen el costo real del separador realizado (utilizando el algoritmo de división en su cuaderno), considerando:
 - El precio de la cartulina dividido entre 40.
 - El precio del metro de listón dividido entre los centímetros utilizados.

Los plumones para decorar el separador, el pegamento, tijeras y regla no se considerará en el costo del separador.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, espacial.

Metacognición.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuál fue el costo de su separador? ¿Por qué el costo de cada separador es diferente? ¿Es más barato comprar un separador o hacerlo?

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, interpersonal, espacial.

Tiempo estimado: 25 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Finalmente, pedir a los alumnos que realicen otro separador para algún familiar, siguiendo el instructivo que realizaron en sesiones pasadas.

Inteligencias favorecidas: lingüística, lógica-matemática, interpersonal.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Recursos: Cinta métrica, regla, escuadras, compás, cuaderno, lápiz, plumones o lápices de colores, tijeras, pegamento, una cartulina y media (puede ser reciclada), 1 metro de listón (puede ser cordón, estambre, etc, el color es libre).

4.5. SECUENCIA DIDÁCTICA “LA NARANJA”

Su diseño se basó en la propuesta de Díaz Barriga (2013) considerando actividades de apertura, desarrollo y cierre. Constó de 3 sesiones para primero y segundo grado, 4 sesiones para tercer y cuarto grado; 5 sesiones para quinto y sexto grado. Todas las sesiones se aplicaron de forma virtual, por medio de video llamada e incluyen el uso de ciertas inteligencias según las actividades realizadas. Se trabajó con cada grado por separado.

TABLA 11

Secuencia didáctica “La naranja”

Secuencia didáctica “La naranja”

Asignatura: Matemáticas

Contenidos: Lee, escribe y ordena números enteros y decimales. Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones. Usa fracciones para expresar relaciones parte-todo. Usa el algoritmo convencional para sumar, restar, multiplicar y dividir. Estima, compara y ordena eventos y capacidades (litro, mililitro). Recolecta, registra y lee datos en tablas. Construye prismas rectos a partir de su desarrollo plano. Estima, compara y ordena el volumen de prismas. Usa e interpreta la moda, media aritmética y el rango de un conjunto de datos.

Número de sesiones previstas: 3 para primero y segundo grado, 4 para tercero y cuarto grado; 5 para quinto y sexto grado.

Duración de las sesiones: 45-60 minutos

Nombre del profesor que elaboró la secuencia: Luz Mireya Gonzaga Velázquez

Finalidad (objetivo): “La naranja” es una secuencia didáctica propuesta para que los alumnos de educación primaria desarrollen sus capacidades matemáticas. Esta secuencia se basa en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, se pretende que, mediante juegos y actividades simples se promueva el uso de las ocho inteligencias (lógico-matemática, lingüística, espacial, cinético-corporal, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista), con la finalidad de dejar que los niños pudieran aprender contenidos matemáticos a través de sus inteligencias más desarrolladas.

Orientaciones para la evaluación: Cuestionario inicial y final.

Línea de secuencia didáctica.

Sesión 1. “Estimación”

Contenidos matemáticos: Lee, escribe y ordena números enteros. Estima, compara y ordena eventos. Recolecta, registra y lee datos en tablas. Usa e interpreta la moda, media aritmética y el rango de un conjunto de datos.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Invitar a los alumnos a que tomen su naranja con cáscara y la describan de forma oral. Como apoyo, responderán a la pregunta ¿Qué características debe tener una fruta para que sea una naranja?
- Después de escuchar las descripciones, se enriquecerán y complementarán con las características de una naranja.

Inteligencias favorecidas: lingüística, naturalista, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Pedir a los alumnos que recuerden una canción que incluya la palabra naranja, apoyándoles para recordar y cantar.

“Naranja dulce

Limón partido

Dame un abrazo

Que yo te pido”

- Mostrar la siguiente ficha y trabajar la estimación de cifras. Pedir que, sin contar, digan cuántas palabras hay, como apoyo pueden responder a la pregunta ¿Cuántas palabras creen que hay en esta estrofa?

“Naranja dulce

Limón partido

Dame un abrazo

Que yo te pido”

Inteligencias favorecidas: musical, lingüística, lógica-matemática.

Resolución del problema.

- Anotar en una lista las aproximaciones de cada alumno, y al terminar contar cuántas palabras hay en la estrofa.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, interpersonal.

Metacognición.

- Pedir a los alumnos que acomoden la lista realizada anteriormente de mayor a menor.
- Cuestionar a los alumnos, ¿Quién se acercó más a la respuesta correcta? ¿Quién estuvo más alejado de la respuesta correcta? ¿Por cuántas palabras estuvo alejada su estimación de la respuesta correcta?

Inteligencias favorecidas: lógica matemática.

Tiempo estimado: 25 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Realizar el mismo procedimiento, pero con letras, como apoyo pueden responder a la pregunta: ¿cuántas letras hay en esta estrofa?
- Pedir que respondan a las siguientes preguntas ¿Cuál es la letra que más se repite? ¿y la que menos se repite? ¿Cuántas letras hay en la estrofa? ¿Cuántas veces aparece la letra “a”?
- Pedir a los alumnos que organicen los datos obtenidos en una tabla (tabla de frecuencias).
- Pedir a los alumnos que, con ayuda de la tabla, obtengan la moda (la letra que más se repite), la media aritmética y el rango.

Inteligencias favorecidas: interpersonal, lingüística.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Sesión 2. “Diámetro de la naranja”

Contenidos: Usa el algoritmo convencional para sumar, restar, multiplicar y dividir. Construye prismas rectos a partir de su desarrollo plano. Estima, compara y ordena el volumen de prismas.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos ¿Qué forma tiene una naranja?

Inteligencias favorecidas: naturalista, espacial.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Desarrollo.

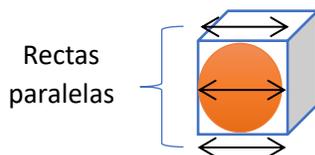
Problematización.

- Pedir a los alumnos que respondan a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el diámetro de su naranja?

Inteligencias favorecidas: lógico-matemática.

Resolución del problema.

- Una vez que cada alumno proponga un método para obtener el diámetro, pedir a los alumnos que, con cartón, construyan una cajita donde quepa la naranja exactamente, es decir, que la naranja toque todas las paredes interiores del cubo, y de esta forma también se podría obtener el diámetro.



- Una vez que los alumnos obtengan el diámetro de la naranja, se podría complementar explicando que una naranja promedio tiene un diámetro de 6 a 10 centímetros.

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, cinético-corporal.

Metacognición.

- Pedir que los alumnos mencionen objetos que tengan diámetro (objetos de forma circular o esférica) y que expongan cómo lo obtendrían.
- Pedir a los alumnos que calculen el volumen de la cajita que crearon para su naranja.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Pedir a los alumnos que realicen un dibujo de la naranja y de su diámetro a escala 1:0.5. Si su diámetro tiene números decimales, se podría aplicar redondeo de unidades.

Inteligencias favorecidas: lógico-matemática, cinético-corporal, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 3. “Jugo de naranja”

Contenidos: Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones. Usa fracciones para expresar relaciones parte-todo. Estima, compara y ordena eventos y capacidades (litro, mililitro).

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Pedir que los alumnos realicen una sucesión de hechos (línea del tiempo) de la creación y vida de la naranja. Respondiendo a la pregunta ¿Cómo creen que la naranja que trajeron llegó a sus manos desde su creación?

Inteligencias favorecidas: naturalista, espacial, interpersonal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Plantear a los alumnos ¿Se puede hacer jugo de naranja? ¿Cuántas naranjas creen que se necesitan para hacer un vaso de jugo? ¿Cuántas naranjas creen que se necesitan para hacer un litro de jugo de naranja? ¿Cuántos vasos de jugo saldrán de un litro? ¿Cuántos mililitros tiene un litro?

Inteligencias favorecidas: naturalista, lógica-matemática, espacial.

Resolución del problema.

- La señora Mari le hizo un vaso de jugo de naranja a su hijo, utilizó $3 \frac{1}{4}$ naranjas.



- Cuestionar a los alumnos: si quiere hacer dos vasos más de jugo, ¿cuántas naranjas necesita? (impulsar a que realicen sumas de fracciones en su cuaderno).

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, interpersonal, espacial.

Metacognición.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuántas naranjas se necesitarán para hacer 5 vasos de jugo de naranja? ¿Y 10? Pedir que obtengan la respuesta utilizando el algoritmo de la suma o multiplicación.
- Si cada vaso de jugo de naranja tiene 250 ml, ¿Cuántos vasos se necesitan para hacer un litro de jugo? ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer medio litro de jugo? ¿Cuántas

naranjas se necesitan para hacer un litro de jugo? ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer un litro y un cuarto de jugo?

Inteligencias favorecidas: lógica matemática, naturalista.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Qué beneficios creen que se obtienen al consumir naranja?
- Después de escuchar las respuestas, se enriquecerán con los beneficios de comer naranja: “La naranja aporta vitamina C que ayuda a reforzar el sistema inmunológico. Las naranjas son buenas para la piel, previenen enfermedades del corazón, previenen la caída del cabello, entre otros beneficios más”

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, naturalista, cinético-corporal.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 4. “Gajos de naranja”

Contenidos: Lee, escribe y ordena números enteros y decimales. Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones. Usa fracciones para expresar relaciones parte-todo. Usa el algoritmo convencional para sumar. Estima, compara y ordena eventos. Recolecta, registra y lee datos en tablas.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos ¿Si fueran una fruta elegiría ser una naranja?
¿Por qué sí? O ¿Por qué no?

Inteligencias favorecidas: Intrapersonal, interpersonal, naturalista.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Plantear a los alumnos ¿Cuántos gajos creen que tiene su naranja?

Inteligencias favorecidas: naturalista, lógica-matemática, espacial.

Resolución del problema.

- Para comprobar, pedir a los alumnos pelen su naranja y cuenten el número de gajos que tiene.

Inteligencias favorecidas: naturalista, cinética-corporal, lógica-matemática.

Metacognición.

- Pedir a los alumnos que hagan una lista de cuántos gajos tiene cada naranja.
- Una vez realizada la lista, pedir que realicen una suma (mentalmente y con algoritmo) para conocer el número total de gajos por todos los alumnos.
- Pedir a los alumnos que concentren los datos en una tabla que relacione el número de gajos con el número de personas que los obtuvieron.
- Cuestionar a los alumnos, ¿Cuántos gajos tiene la mitad de su naranja? Para comprobar, pedir que separen los gajos de sus naranjas en dos grupos con la misma cantidad. ¿Si se comen la mitad de su naranja, ¿Cuántos gajos les quedarían?

Inteligencias favorecidas: interpersonal, lógica-matemática, naturalista.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Qué objetos se pueden partir a la mitad?

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, naturalista, espacial.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Sesión 5. “Restas de gajos”

Contenidos matemáticos: Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones. Usa fracciones para expresar relaciones parte-todo.

Apertura.

Activación de los estudiantes.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Cómo se llama el árbol que da naranjas? ¿Cuántas naranjas creen produce un naranjo? Complementar las respuestas de los alumnos con datos informativos.

“El árbol que da naranjas se conoce como naranjo. El naranjo medio sano y maduro produce 200-350 naranjas al año. Sin embargo, los cultivadores de naranjas con

experiencia después de años de práctica pueden cosechar entre 400 y 600 naranjas por árbol”.

Inteligencias favorecidas: naturalista, espacial.

Tiempo estimado: 10 minutos.

Desarrollo.

Problematización.

- Plantear a los alumnos ¿Cada gajo, qué fracción representa del total de gajos de su naranja?

Inteligencias favorecidas: naturalista, lógica-matemática, espacial.

Resolución del problema.

- Leer como 1 de 8, 1 de 9... Ocupar como apoyo las preguntas: ¿Qué parte representa del total? ¿Cuántos gajos tienes en total? Y si tomas uno, ¿qué parte representa? ¿Y dos gajos?
- ¿Y si tomas todos los gajos? (Por ejemplo, si una naranja tiene 8 gajos sería: 8 de 8 es una naranja completa o sea un entero).

Inteligencias favorecidas: naturalista, lógica-matemática.

Metacognición.

- Pedir a los alumnos que separen los gajos de sus naranjas en dos grupos, ¿qué fracción de tu naranja representa cada grupo? Nótese que no se menciona si los grupos deben contener la misma cantidad de gajos. De igual forma, puede pedir que dividan la naranja en gajos, ya sea en 3, 4, o tantos grupos lo permita. Pedir a los alumnos que escriban en su cuaderno las fracciones y obtengan fracciones equivalentes.
- Pedir a los alumnos que tomen un gajo de su naranja y se lo coman, cuestionarlos ¿cuántos gajos tienes? ¿Qué fracción de la naranja tienes? ¿Qué fracción de la naranja te comiste? Ahora come otro ¿cuántos gajos tienes? ¿Qué fracción de la naranja tienes? ¿Qué fracción de la naranja te comiste? Pedir a los alumnos que escriban en su cuaderno las fracciones y obtengan fracciones equivalentes.

Inteligencias favorecidas: interpersonal, lógica-matemática, naturalista.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Cierre.

Sistematización.

- Cuestionar a los alumnos, ¿Todas las naranjas contienen la misma cantidad de gajos?
¿De qué depende que una naranja tenga cierta cantidad de gajos?

Inteligencias favorecidas: lógica-matemática, naturalista, espacial.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Recursos: Una naranja, cuaderno, lápiz, plumones o lápices de colores, cartón (puede ser de una caja de cereal, una cartulina) reglas, escuadras, pegamento, tijeras, cinta Diurex.

4.6. CUESTIONARIOS FINALES

Los cuestionarios finales de esta investigación tendrán las mismas preguntas que los cuestionarios iniciales. El objetivo es analizar si la implementación de las secuencias didácticas basadas en la Teoría de las Inteligencias Múltiples permitió una mejor comprensión de contenidos matemáticos en los estudiantes de primaria. Se analizará por grado y por alumno.

Capítulo 5

RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1. ACTIVIDAD PARA EXPLICAR A LOS ALUMNOS LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Se comenzó formulando la siguiente pregunta:

“¿Cuántos de ustedes se consideran inteligentes?”

Únicamente 2 de los 32 estudiantes no se consideraron inteligentes. Dichos estudiantes corresponden a quinto y sexto grado, lo que coincide con los resultados de Armstrong (2006) quien afirma haber descubierto que parece existir una relación inversa entre el número de manos levantadas y el curso en el que se encuentran los alumnos. Mientras más avanzado es el curso en el que está un estudiante, menor será el número de ellos que se consideren inteligentes.

Posteriormente, el docente explicó:

“Todos son inteligentes, y no sólo de una manera. Cada uno de ustedes es inteligente de ocho formas distintas”

Después de comentar esto con los estudiantes, se presentaron diapositivas con la pizza de inteligencias múltiples (un círculo dividido en ocho porciones) y con ayuda de una serie de preguntas propuestas por Armstrong (2006) que se muestran en la Tabla 12, los alumnos identificaron que todos tienen las ocho inteligencias.

Tabla 12

Preguntas para identificar las 8 inteligencias

	Preguntas realizadas
Inteligencia lingüística	<ul style="list-style-type: none">• ¿Quién de ustedes sabe hablar?• ¿Quién de ustedes sabe escribir?
Inteligencia lógico-matemática	<ul style="list-style-type: none">• ¿Quién sabe algo de matemáticas (contar, sumar, restar)?

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién de ustedes ha realizado algún experimento?
Inteligencia espacial	<ul style="list-style-type: none"> • ¿A quién de ustedes le gusta dibujar/colorear?
Inteligencia cinético-corporal	<ul style="list-style-type: none"> • ¿A quién le gusta el deporte/saltar/jugar? • ¿A quién le gusta hacer maquetas?
Inteligencia musical	<ul style="list-style-type: none"> • ¿A quién le gusta escuchar música? • ¿Quién ha tocado o sabe tocar algún instrumento?
Inteligencia interpersonal	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién tiene al menos un amigo? • ¿A quién le gusta trabajar en equipo?
Inteligencia intrapersonal	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién tiene un lugar secreto o especial? • ¿Quién tiene un juguete favorito?
Inteligencia naturalista	<ul style="list-style-type: none"> • ¿A quién le gusta estar en el aire libre, en la naturaleza? • ¿Quién tiene mascota o disfruta de la compañía de animales?

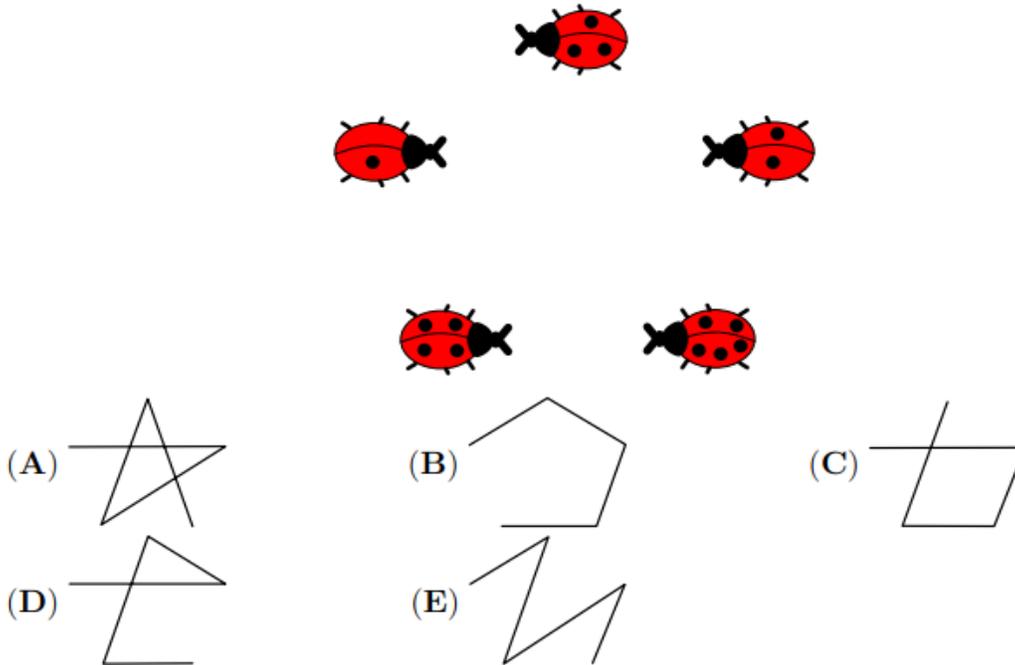
5.2. CUESTIONARIO INICIAL

Se aplicaron los cuestionarios iniciales que se mostraron en el capítulo 4. Se aplicaron de forma virtual, a través de video llamada, de manera individual y el aplicador fue registrando las respuestas. Los alumnos contaron con 30 minutos para responder. Las respuestas de los alumnos se presentan a continuación.

5.2.1. CUESTIONARIO INICIAL PRIMER GRADO

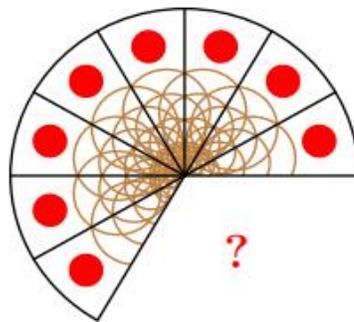
Este cuestionario fue aplicado a 2 niños de primer grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A1 y A2.

Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



El estudiante A1 escogió como respuesta el inciso correcto (inciso D). El estudiante A2 eligió como respuesta el inciso A, es decir unió la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente pasó a la mariquita de tres puntos y terminó con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Ningún estudiante eligió la respuesta correcta. Ambos estudiantes eligieron la opción C, suponiendo que faltaban solo tres rebanadas a la pizza.

Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



(A) 5

(B) 6

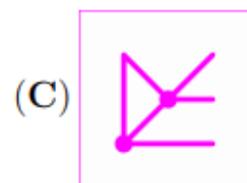
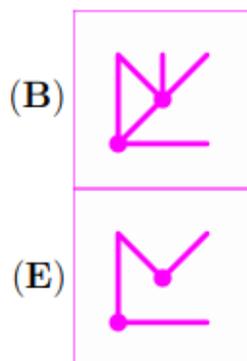
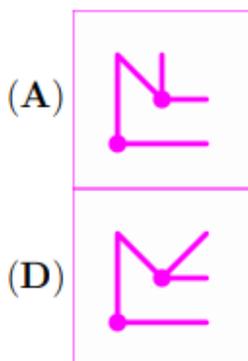
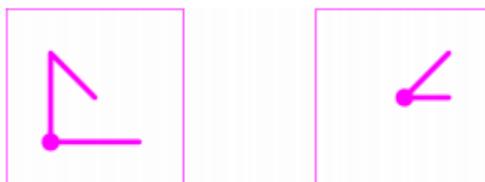
(C) 7

(D) 8

(E) 9

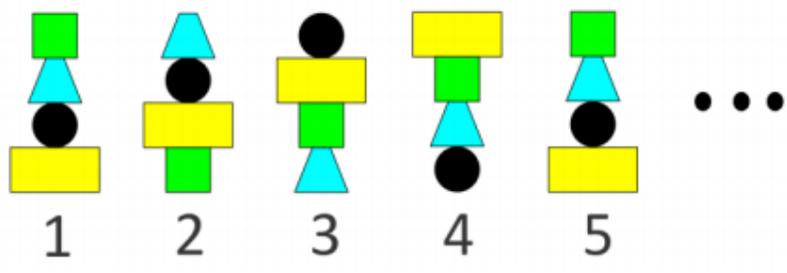
El estudiante A2 eligió la respuesta correcta (inciso D). El estudiante A1, en cambio, eligió la opción B a pesar de que la solución a esta pregunta era contar las estrellas sobrepuestas.

Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?

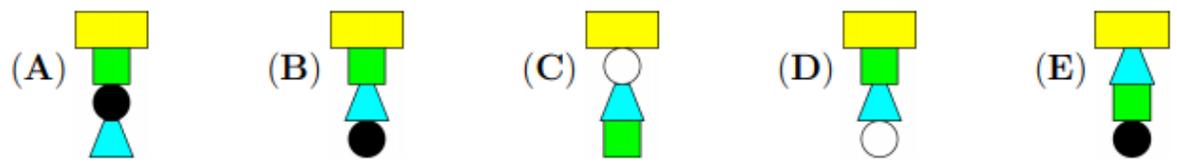


El estudiante A1 eligió la opción correcta (inciso D). El estudiante A2 eligió la opción A, la cual es muy similar a la respuesta correcta en la base, pero desde el punto donde se unen las dos figuras aparece una línea paralela uno de los lados.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:



¿Cuál será la torre en la posición número 16?



El estudiante A2 contestó correctamente esta pregunta (inciso B). El estudiante A1 eligió como respuesta el inciso E, el cual es similar a la respuesta correcta con la posición del círculo negro en la base y el rectángulo amarillo en la parte de arriba, sin embargo, la parte central de la torre tiene las figuras en diferente posición.

En promedio, en primer grado de primaria hay un 40% de respuestas correctas y 60% de repuestas incorrectas.

En la Tabla 13 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 13

Resultados del cuestionario inicial primer grado por alumno y pregunta

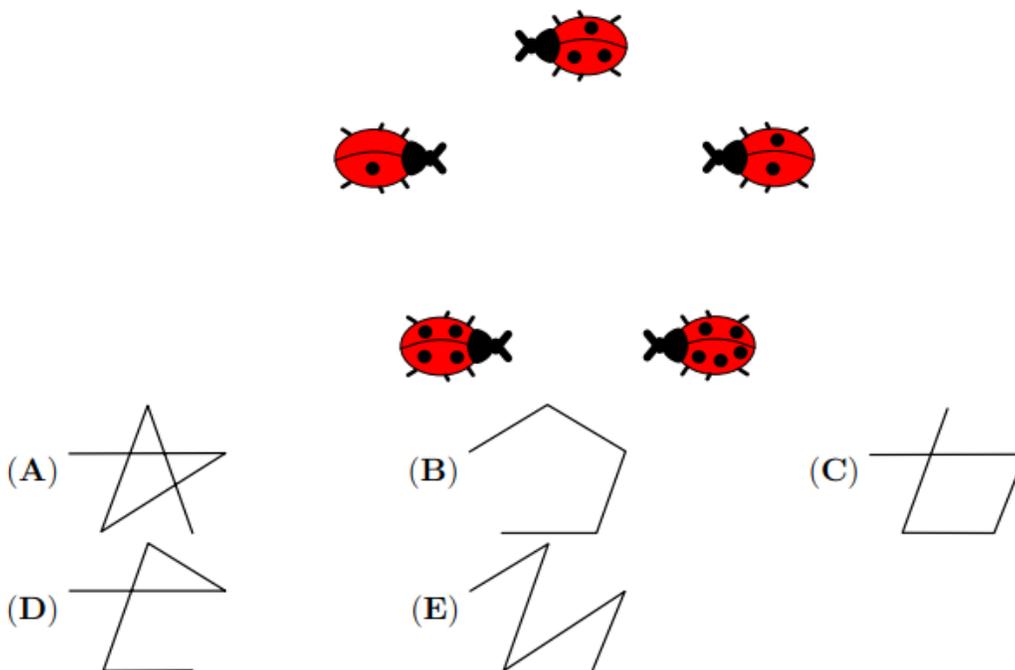
Preguntas	1	2	3	4	5	Acierto por alumno	%
A1	1	0	0	1	0	2	40%
A2	0	0	1	0	1	2	40%

Acierto	1	0	1	1	1
por pregunta					
%	50%	0%	50%	50%	50%

5.2.2. CUESTIONARIO INICIAL SEGUNDO GRADO

Este cuestionario fue aplicado a 8 niños de segundo grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A3 hasta A10.

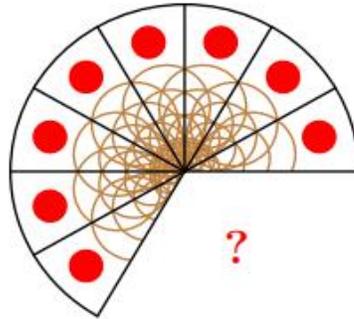
Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



Ningún estudiante eligió la respuesta correcta (inciso D), cuatro de ocho de los estudiantes optaron por la opción A, es decir unieron la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente la mariquita de tres puntos y terminaron con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella. Tres de ocho de los estudiantes eligieron como correcta la opción B, es decir, unieron las mariquitas sin llevar un orden específico; y el estudiante restante eligió la opción

C, empezando por la unión de la mariposa de un punto con la de dos puntos, posteriormente uniéndose con la mariposa de cinco puntos terminando de unir en orden descendente.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Cinco de ocho de los estudiantes contestaron correctamente esta pregunta (inciso D); uno de los estudiantes eligió la respuesta B, considerando que solo faltaba una rebanada a la pizza; el inciso C fue elegido como respuesta correcta por un estudiante y el estudiante restante eligió el inciso E como correcto, considerando que le hacían falta 5 rebanadas a la pizza.

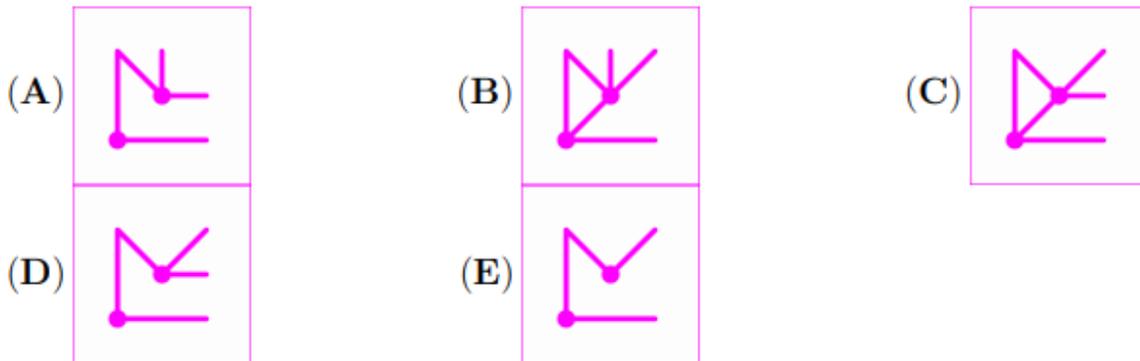
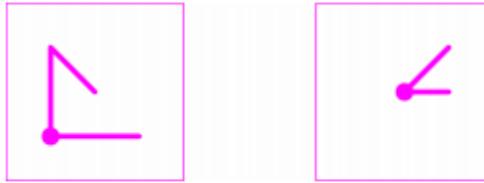
Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

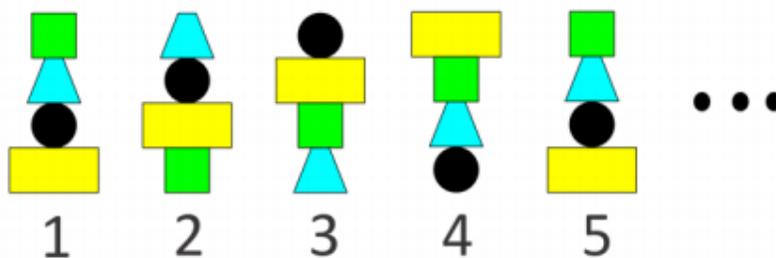
Únicamente dos de ocho de los estudiantes dieron la respuesta correcta (inciso D), cuatro de ocho de los estudiantes escogieron como respuesta el inciso A, considerando que solo había cinco estrellas; un estudiante escogió como respuesta el inciso B y un estudiante eligió como respuesta el inciso C, considerando que había seis y siete estrellas respectivamente.

Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?

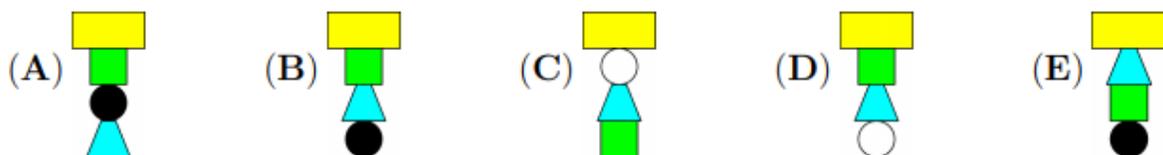


Ningún estudiante contestó correctamente esta pregunta (inciso D), tres de ocho estudiantes eligieron como respuesta el inciso A, la cual es muy similar a la respuesta correcta en la base, pero desde el punto donde se unen las dos figuras aparece una línea paralela uno de los lados. Dos de ocho estudiantes escogieron como respuesta correcta el inciso B, confundiendo la ubicación de las figuras y agregando un segmento. Tres de ocho estudiantes eligieron el inciso E como respuesta correcta, figura a la cual le falta un segmento para ser la correcta.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:

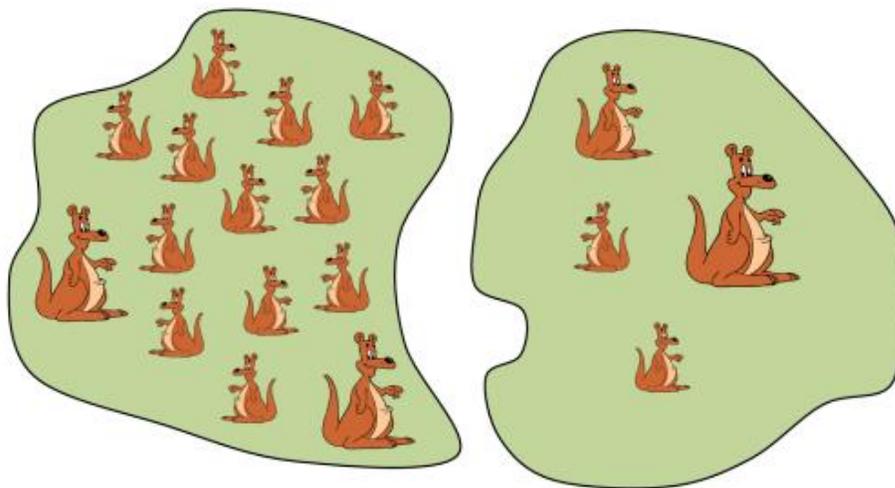


¿Cuál será la torre en la posición número 16?



Dos de ocho de los estudiantes tuvieron la respuesta correcta (inciso B); tres de ocho estudiantes escogieron como respuesta correcta el inciso C, el cual no tiene relación alguna con el patrón de torres ya que aparece un círculo de color blanco sustituyendo al círculo de color negro. Dos de ocho de los estudiantes eligieron como respuesta correcta el inciso E, el cual es similar a la respuesta correcta con la posición del círculo negro en la base y el rectángulo amarillo en la parte de arriba, sin embargo, la parte central de la torre tiene las figuras en diferente posición.

Pregunta 6: ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?



(A) 4

(B) 5

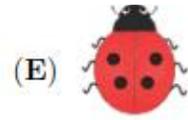
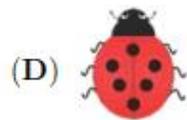
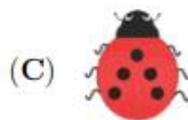
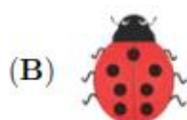
(C) 6

(D) 8

(E) 9

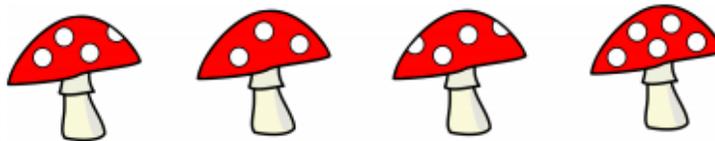
Únicamente uno de los alumnos eligió la respuesta correcta (inciso B). El inciso D fue elegido por dos estudiantes, los cuales consideraron que se tenían que mover 8 canguros. Los cinco estudiantes restantes eligieron el inciso E, considerando que la respuesta correcta es el total de canguros que debe haber en cada parque.

Pregunta 7: ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?



La respuesta correcta (inciso B) fue elegida únicamente por uno de los estudiantes, los incisos C, D y E, fueron elegidos por dos, dos y tres estudiantes respectivamente, asumiendo que los estudiantes realizaron erróneamente sus operaciones de suma y/o resta.

Pregunta 8: El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?



(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

(E) 6

Ningún estudiante eligió la respuesta correcta (inciso A). Los incisos B, C, D y E fueron elegidos por uno, dos, uno y cuatro estudiantes respectivamente, mostrando que esta pregunta fue causa de confusión al identificar con qué operación matemática se le puede dar solución.

En promedio, en segundo grado de primaria hay un 17% de respuestas correctas y 83% de respuestas incorrectas.

En la Tabla 14 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 14

Resultados del cuestionario inicial segundo grado por alumno y pregunta

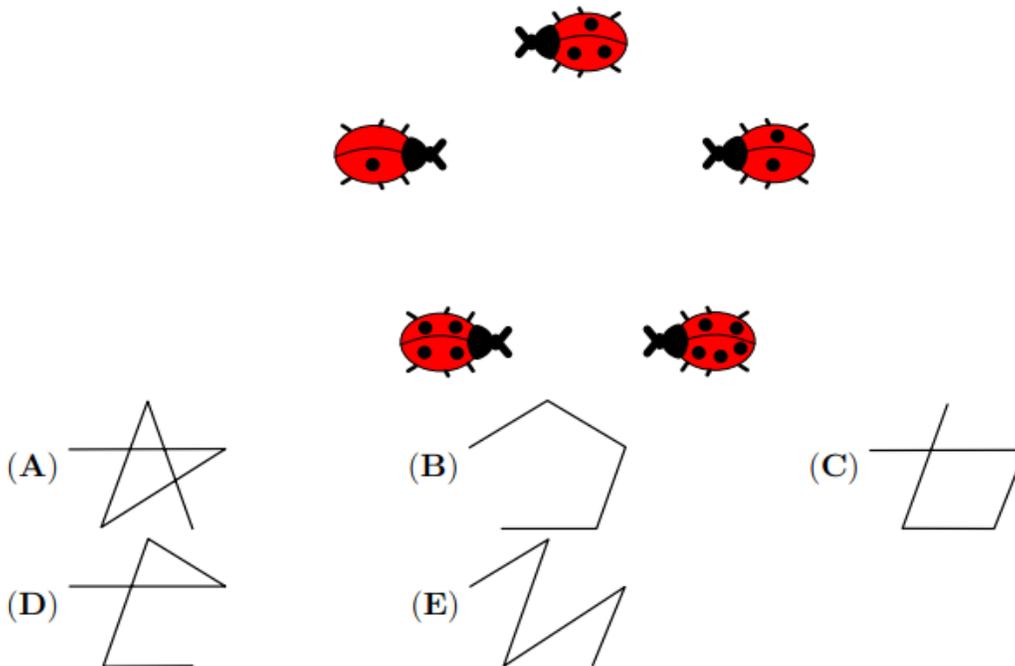
Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	Acierto	%
A3	0	1	1	0	0	0	1	0	3	37.5%
A4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
A5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12.5%
A6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12.5%
A7	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25%
A8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12.5%

A9	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12.5%
A10	0	1	0	0	1	0	0	0	2	25%
Acierto	0	5	2	0	2	1	1	0		
por										
pregunta										
%	0%	62.5%	25%	0%	25%	12.5%	12.5%	0%		

5.2.3. CUESTIONARIO INICIAL TERCER GRADO

Este cuestionario fue aplicado a 6 niños de tercer grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A11 hasta A16.

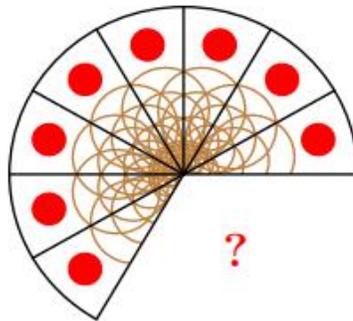
Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



De los seis estudiantes, ninguno eligió la respuesta correcta (inciso D), un estudiante eligió la opción A, es decir unió la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente la mariquita de tres puntos y terminó con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella. Dos estudiantes optaron por el inciso B, uniendo las mariquitas sin llevar un orden

específico. Dos estudiantes más optaron por el inciso C, empezando por la unión de la mariquita de un punto con la de dos puntos, posteriormente uniendo con la mariquita de cinco puntos terminando de unir en orden descendente. Un estudiante eligió la opción E, uniendo las mariquitas saltando la de dos puntos.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Un estudiante contestó de manera correcta esta pregunta (inciso D), un estudiante optó por la respuesta del inciso B, considerando que faltaban 2 rebanadas para completar la pizza. Tres estudiantes más, eligieron como respuesta el inciso C, considerando que faltaban 3 rebanadas a la pizza y un estudiante eligió el inciso E, considerando que le faltaban 5 rebanadas a la pizza.

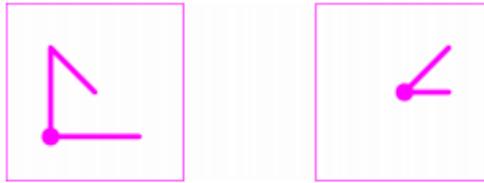
Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?

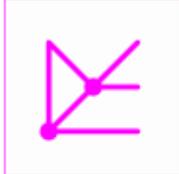


- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

Dos estudiantes contestaron esta pregunta con la respuesta correcta (inciso D), el resto respondieron el inciso A (1 estudiante), B (1 estudiante) y E (2 estudiantes), considerando que había 5, 6 y 9 estrellas respectivamente.

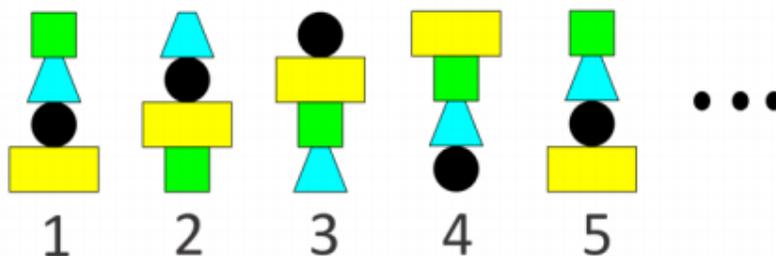
Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?



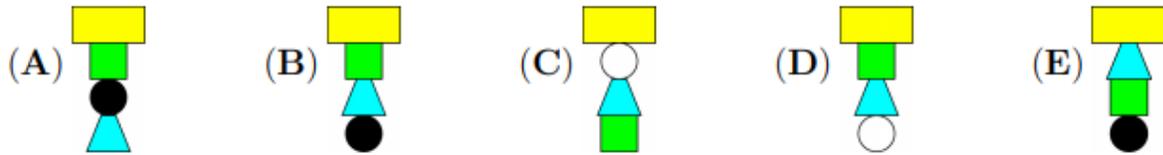
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

Ningún estudiante contestó correctamente esta pregunta (inciso D), cuatro estudiantes eligieron como respuesta correcta el inciso A, la cual es muy similar a la respuesta correcta en la base, pero desde el punto donde se unen las dos figuras aparece una línea paralela uno de los lados. Un estudiante eligió como respuesta el inciso C, la cual es similar a la respuesta correcta, pero tiene un segmento extra. Un estudiante eligió el inciso E, figura a la cual le falta un segmento para ser la correcta.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:

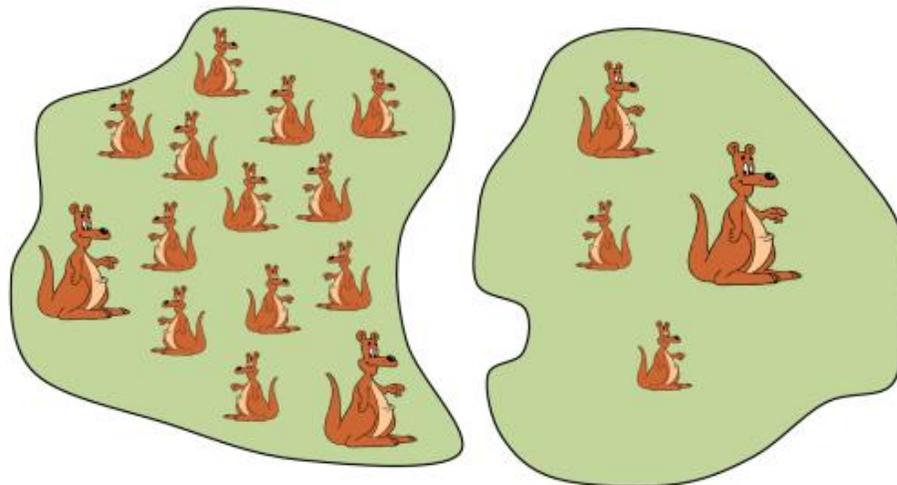


¿Cuál será la torre en la posición número 16?



Ningún estudiante tuvo la respuesta correcta (inciso B), dos estudiantes optaron por la opción C, la cual no tiene relación con el patrón de torres ya que aparece un círculo de color blanco sustituyendo al círculo negro. Un estudiante eligió la opción D, la cual es muy similar a la respuesta correcta, pero tiene una variación, es decir, el círculo blanco sustituye al círculo negro en la base de la torre. Tres estudiantes eligieron como respuesta correcta el inciso E, el cual es similar a la respuesta correcta con la posición del círculo negro en la base y el rectángulo amarillo en la parte de arriba, sin embargo, la parte central de la torre tiene las figuras en diferente posición.

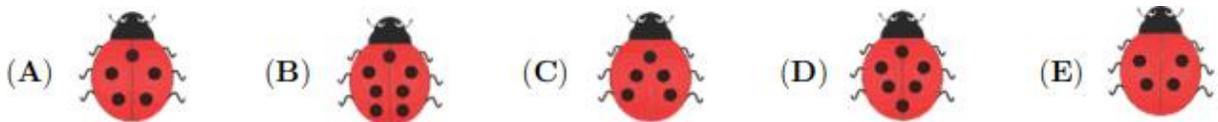
Pregunta 6: ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?



- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 9

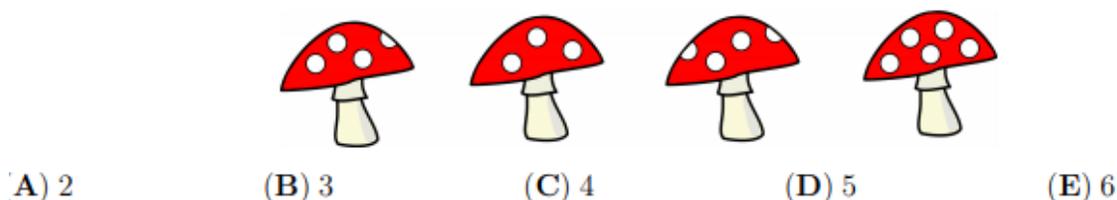
Tres alumnos eligieron la respuesta correcta (inciso B). Los demás estudiantes (3) eligieron el inciso E, considerando que la respuesta correcta es el total de canguros que debe haber en cada parque.

Pregunta 7: ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?



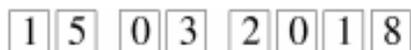
La respuesta correcta (inciso B) fue elegida por tres estudiantes, los incisos D y E, fueron elegidos por dos y un estudiante respectivamente, asumiendo que los estudiantes realizaron erróneamente sus operaciones de suma y/o resta.

Pregunta 8: El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?



Tres estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso A). Los incisos B y E fueron elegidos por uno y dos estudiantes respectivamente, mostrando que esta pregunta fue causa de confusión al identificar con qué operación matemática se le puede dar solución.

Pregunta 9: María tiene 10 sellos. Cada sello tiene uno de los números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Ella sella la fecha del examen de matemáticas en su hoja, así como se ve en la figura:



¿Cuántos sellos usa?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 9 (E) 10

Dos estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso B). Dos estudiantes más eligieron como respuesta el inciso A y un estudiante el inciso C, considerando que ocuparían 5 y 7 sellos de 10. Un estudiante optó por el inciso E, es decir, que ocuparía 10 sellos sin considerar que dos de ellos se repiten.

Pregunta 10: Susana tiene 6 años. Su hermana es un año menor y su hermano es un año mayor. ¿Cuál es la suma de las edades de los tres hermanos?

(A) 10

(B) 15

(C) 18

(D) 21

(E) 30

Dos estudiantes contestaron correctamente esta pregunta (inciso C), de los cuatro estudiantes restantes, dos de ellos contestaron el inciso B y dos el inciso D, considerando que las edades sumaban 15 y 21 años respectivamente.

Pregunta 11: ¿Cuántos números mayores que 10 y menores que 25, de cifras distintas, se pueden hacer utilizando dos de las cifras siguientes: 2, 0, 1 y 8?

(A) 4

(B) 5

(C) 6

(D) 7

(E) 8

Solamente dos estudiantes contestaron la respuesta correcta (inciso A). Un estudiante optó por la opción C considerando que se podían formar 6 números con las cifras mostradas. De igual forma, un estudiante optó por la opción D, considerando que se podían formar 7 números, y dos estudiantes eligieron la respuesta E, considerando que se podían formar 8 números, lo cual deja claro que no consideraron que los números a formar tenían que ser mayores que 10 y menores a 25.

En promedio, en tercer grado de primaria hay un 29% de respuestas correctas y 71% de respuestas incorrectas.

En la Tabla 15 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

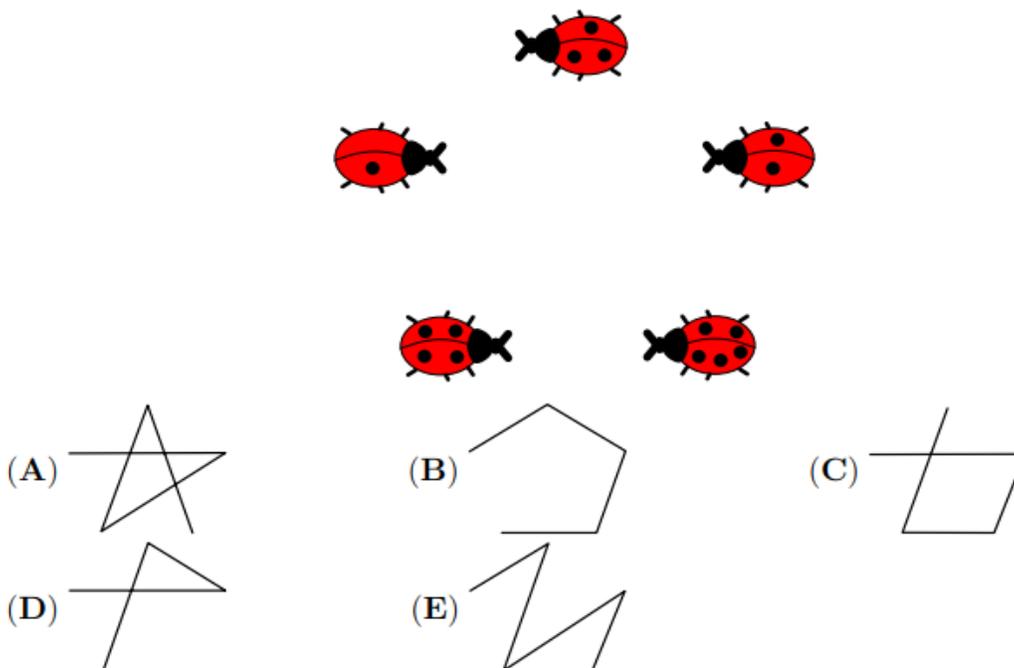
TABLA 15*Resultados del cuestionario inicial tercer grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Acierto por alumno	%
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	18%
A12	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	27%
A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	18%
A14	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	4	36.5%
A15	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4	36.5%
A16	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	27%
Acierto por pregunta	0	1	2	0	0	3	3	3	2	2	2		
%	0%	17%	33%	0%	0%	50%	50%	50%	33%	33%	33%		

5.2.4. CUESTIONARIO INICIAL CUARTO GRADO

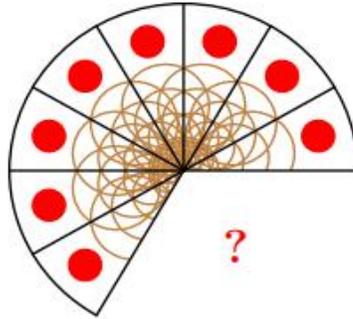
Este cuestionario fue aplicado a 2 niños de cuarto grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A17 y A18.

Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



El estudiante A18 contestó de manera correcta esta pregunta (inciso D), en cambio, el estudiante A17 optó por el inciso A, es decir, unió la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente la mariquita de tres puntos y terminó con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Ningún estudiante contestó de manera correcta esta pregunta (inciso D), ambos estudiantes optaron por la opción C, considerando que faltan 3 rebanadas para completar la pizza.

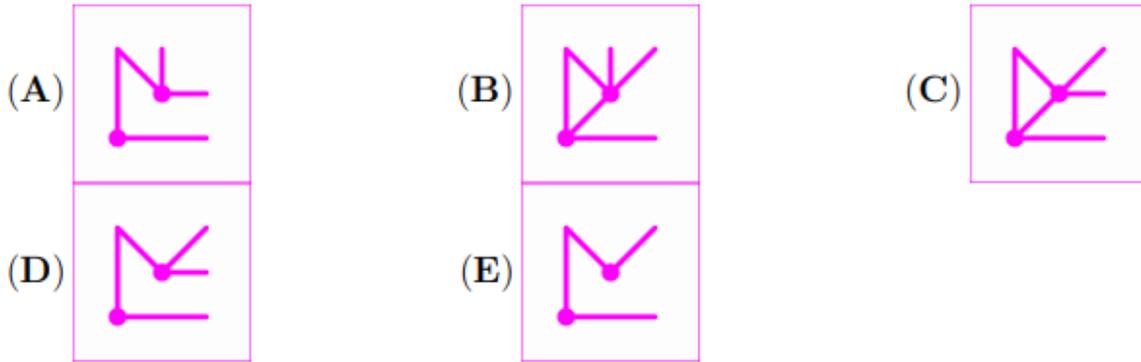
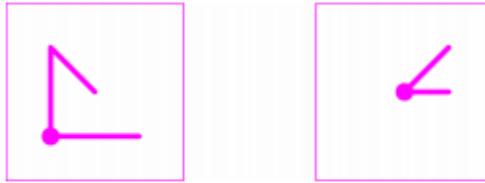
Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

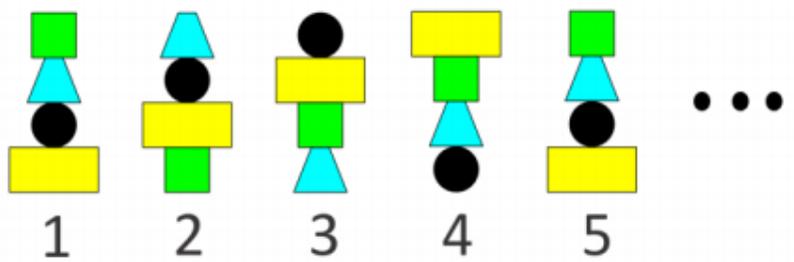
Ambos estudiantes contestaron de forma errónea esta pregunta, el estudiante A17 optó por el inciso B, considerando que había 6 estrellas y el estudiante A18 eligió la opción A, considerando que había 5 estrellas en la imagen.

Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?

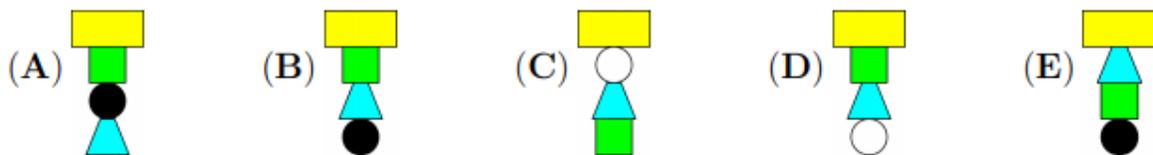


Ningún estudiante contestó correctamente esta pregunta (inciso D), el estudiante A18 eligió la opción B, confundiendo la ubicación de las figuras y agregando un segmento, en cambio, el estudiante A17 optó por el inciso E, figura a la cual le falta un segmento para ser la correcta.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:

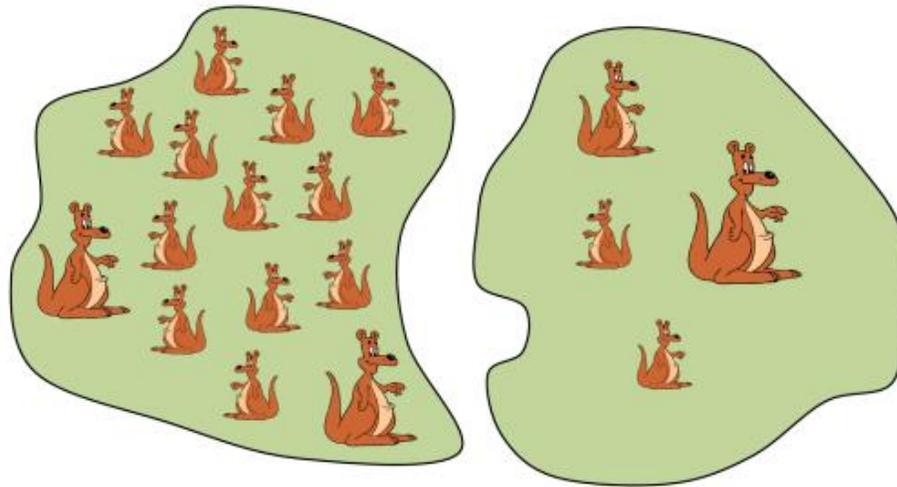


¿Cuál será la torre en la posición número 16?



Ambos estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso B).

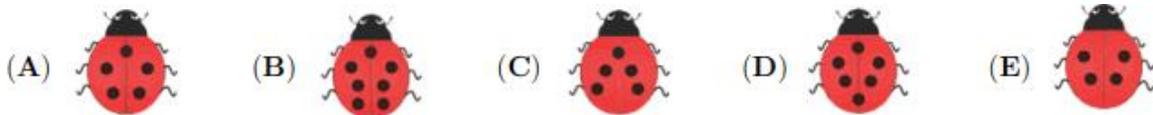
Pregunta 6: ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?



- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 9

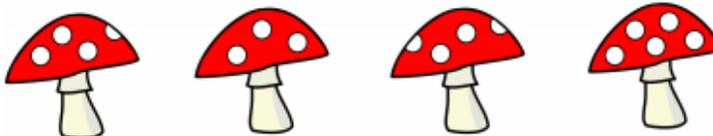
Ningún estudiante eligió la respuesta correcta (inciso B), el estudiante A17 optó por la respuesta C y el estudiante A18 eligió la opción D, por lo cual se puede asumir que realizaron sus operaciones de forma errónea.

Pregunta 7: ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?



La respuesta correcta (inciso B) fue elegida por el estudiante A17. El estudiante A18 eligió la opción E, realizando erróneamente sus operaciones de suma y/o resta.

Pregunta 8: El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

Ambos estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso A).

Pregunta 9: María tiene 10 sellos. Cada sello tiene uno de los números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Ella sella la fecha del examen de matemáticas en su hoja, así como se ve en la figura:



¿Cuántos sellos usa?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 9 (E) 10

Ambos estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso B).

Pregunta 10: Susana tiene 6 años. Su hermana es un año menor y su hermano es un año mayor. ¿Cuál es la suma de las edades de los tres hermanos?

- (A) 10 (B) 15 (C) 18 (D) 21 (E) 30

Ambos estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso C).

Pregunta 11: ¿Cuántos números mayores que 10 y menores que 25, de cifras distintas, se pueden hacer utilizando dos de las cifras siguientes: 2, 0, 1 y 8?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Ningún estudiante eligió la respuesta correcta (inciso A). El estudiante A18 eligió el inciso D, considerando que se podían formar 7 números, y el estudiante A17 optó por el inciso E, considerando que se podían formar 8 números, lo cual deja claro que ambos estudiantes no consideraron que los números a formar tenían que ser mayores que 10 y menores que 25.

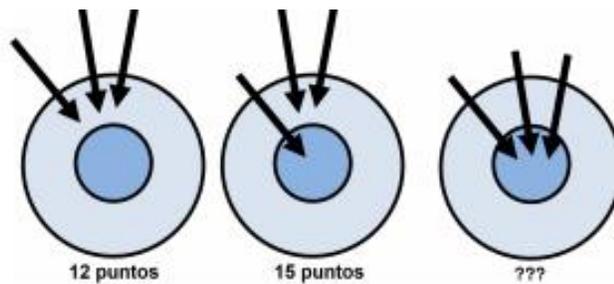
Pregunta 12: La cinta que se muestra en el dibujo se puede sujetar de cinco formas. ¿Qué tanto es más larga la cinta abrochada en un agujero que la cinta abrochada en cinco agujeros?



- (A) 4 cm (B) 8 cm (C) 10 cm (D) 16 cm (E) 20 cm

Ambos estudiantes contestaron de forma errónea esta pregunta, optando por las opciones C y E, considerando que la cinta era 10 y 20 cm más larga.

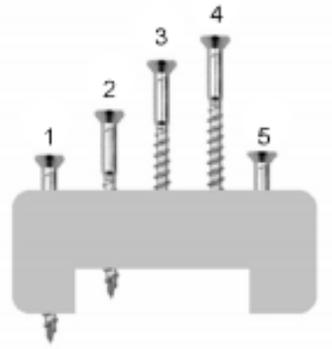
Pregunta 13: El siguiente tiro al blanco esta puntuado según la zona en donde se quedan clavadas las flechas. En su primer turno, Diana obtiene en total 12 puntos con tres flechas. En su segundo turno, obtiene 15 puntos. ¿Cuántos puntos consigue en su tercer turno?



- (A) 18 (B) 19 (C) 20 (D) 21 (E) 22

Ambos estudiantes optaron por el inciso A, considerando que el resultado era 18, parte de una sucesión de 3 en 3, lo cual es erróneo. La respuesta correcta es el inciso D.

Pregunta 14: La imagen muestra cinco tornillos en un bloque. Cuatro de estos tornillos tienen la misma longitud. Un tornillo es más corto. ¿Cuál de los tornillos es el más corto?



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

El estudiante A17 contestó de manera correcta esta pregunta (inciso E), en cambio, el estudiante A18 eligió la respuesta B, dejando claro que no entendía la pregunta.

En promedio, en cuarto grado de primaria hay un 39% de respuestas correctas y 61% de respuestas incorrectas.

En la Tabla 15 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes

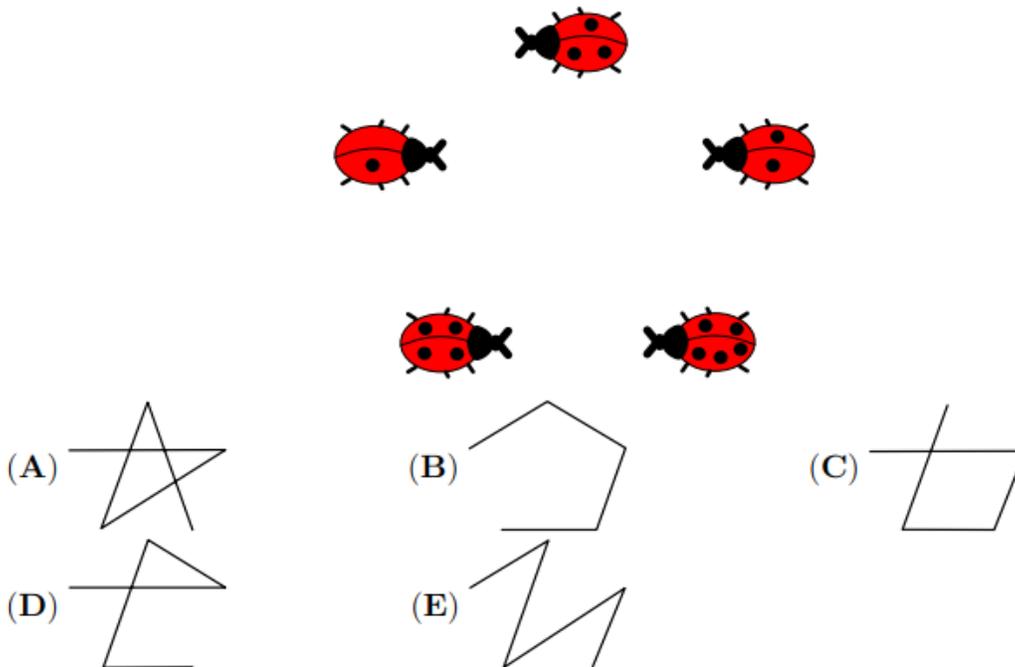
TABLA 16*Resultados del cuestionario inicial cuarto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Acierto por alumno	%
A17	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	43%
A18	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	36%
Acierto por pregunta	1	0	0	0	2	0	1	2	2	2	0	0	0	1		
%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	50%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	50%		

5.2.5. CUESTIONARIO INICIAL QUINTO GRADO

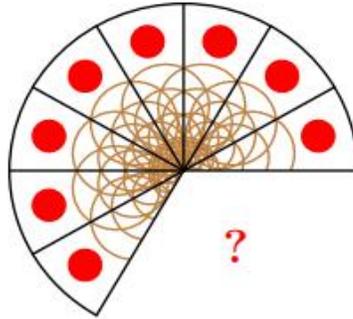
Este cuestionario fue aplicado a 7 niños de quinto grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A19 hasta A25.

Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



Tres de los siete estudiantes de quinto grado contestaron de manera correcta esta pregunta (inciso D), uno eligió la opción A, es decir unió la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente la mariquita de tres puntos y terminó con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella. Tres de siete optaron por el inciso B, uniendo las mariquitas sin llevar un orden específico. Y el estudiante restante eligió el inciso C, empezando por la unión de la mariquita de un punto con la de dos puntos, posteriormente uniendo con la mariquita de cinco puntos terminando de unir en orden descendente.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Tres de los siete estudiantes contestaron de manera correcta esta pregunta (inciso D), tres estudiantes más eligieron como respuesta el inciso C, considerando que faltaban 3 rebanadas a la pizza y el restante eligió el inciso E, considerando que le faltaban 5 rebanadas a la pizza.

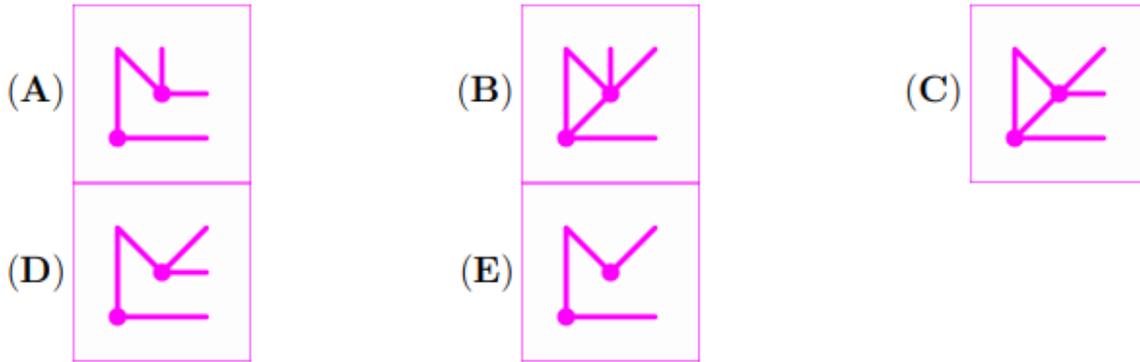
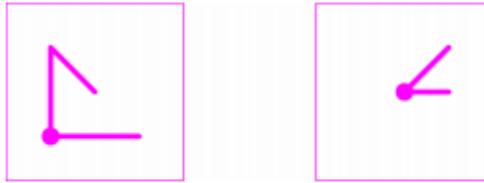
Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

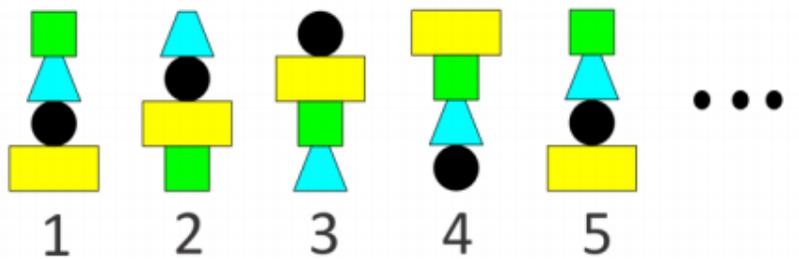
Cuatro de los estudiantes contestaron esta pregunta con la respuesta correcta (inciso D), del resto, uno optó por el inciso B, considerando que había 6 estrellas y dos eligieron la opción E considerando que había 9 estrellas.

Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?

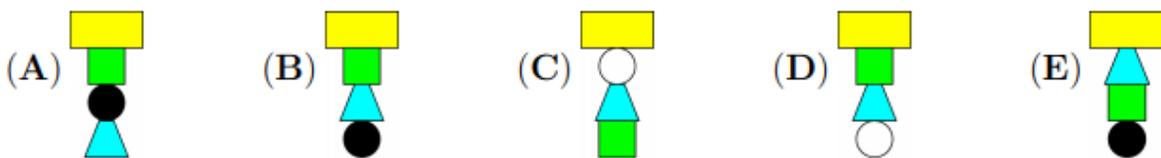


Cuatro de los ocho estudiantes contestaron de forma correcta esta pregunta (inciso D), el resto respondieron el inciso A (un estudiante) la cual es muy similar a la respuesta correcta en la base, pero desde el punto donde se unen las dos figuras aparece una línea paralela uno de los lados; inciso B (un estudiante), confundiendo la ubicación de las figuras y agregando un segmento; e inciso C (un estudiante), la cual es similar a la respuesta correcta, pero tiene un segmento extra.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:

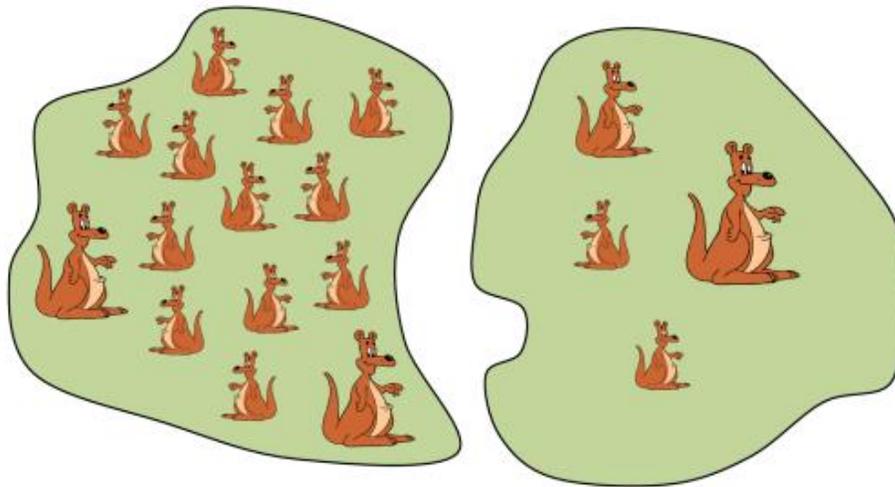


¿Cuál será la torre en la posición número 16?



Solamente uno de los estudiantes eligió la respuesta correcta (inciso B), tres estudiantes de siete eligieron la opción A, la cual se parece en la ubicación de las dos figuras de arriba, sin embargo, en la base las figuras geométricas están invertidas. Dos estudiantes eligieron por la opción C, la cual no tiene relación con el patrón de torres ya que aparece un círculo de color blanco sustituyendo al círculo negro. Y el faltante eligió como respuesta correcta el inciso E, el cual es similar a la respuesta correcta con la posición del círculo negro en la base y el rectángulo amarillo en la parte de arriba, sin embargo, la parte central de la torre tiene las figuras en diferente posición.

Pregunta 6: ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?



(A) 4

(B) 5

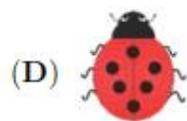
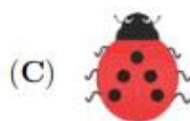
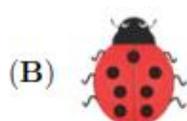
(C) 6

(D) 8

(E) 9

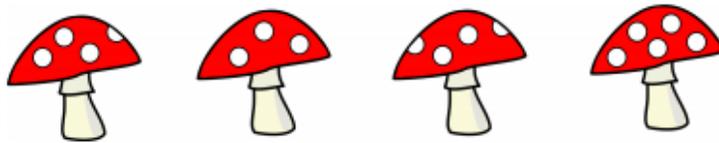
Cuatro de los siete estudiantes eligieron como respuesta el inciso B (respuesta correcta). Un estudiante eligió como respuesta el inciso A, indicando que se deben mover 4 canguros, lo que se puede interpretar como un error en el cálculo realizado; y dos más optaron por el inciso E considerando que la respuesta correcta es el total de canguros que debe haber en cada parque.

Pregunta 7: ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?



Cinco de los siete estudiantes optaron por la respuesta correcta (inciso B), el resto optó por los incisos D (un estudiante), y E (un estudiante) asumiendo que los estudiantes realizaron erróneamente sus operaciones de suma y/o resta.

Pregunta 8: El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

Únicamente cuatro de siete de los estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso A). El inciso D fue elegido por los tres estudiantes restantes, mostrando que esta pregunta fue causa de confusión al identificar con qué operación matemática se le puede dar solución.

Pregunta 9: María tiene 10 sellos. Cada sello tiene uno de los números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Ella sella la fecha del examen de matemáticas en su hoja, así como se ve en la figura:



¿Cuántos sellos usa?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 9 (E) 10

Tres estudiantes de siete eligieron la respuesta correcta (inciso B). Un estudiante eligió el inciso C, considerando que ocuparían 5 sellos de 10, y los 3 restantes optaron por el inciso E, es decir, que ocuparía 10 sellos sin considerar que dos de ellos se repiten.

Pregunta 10: Susana tiene 6 años. Su hermana es un año menor y su hermano es un año mayor. ¿Cuál es la suma de las edades de los tres hermanos?

- (A) 10 (B) 15 (C) 18 (D) 21 (E) 30

Cinco de los siete estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso C). El inciso A y B fueron elegidos por un estudiante, considerando que las edades sumaban 10 y 15 años respectivamente, asumiendo que realizaron de forma errónea sus cálculos.

Pregunta 11: ¿Cuántos números mayores que 10 y menores que 25, de cifras distintas, se pueden hacer utilizando dos de las cifras siguientes: 2, 0, 1 y 8?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Únicamente tres de siete de los estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso A). Las opciones B, C, D y E fueron elegidas por la misma cantidad de estudiantes (un estudiante) considerando que se podían formar 5, 6, 7 y 8 números, lo cual deja claro que ambos estudiantes no consideraron que los números a formar tenían que ser mayores que 10 y menores a 25.

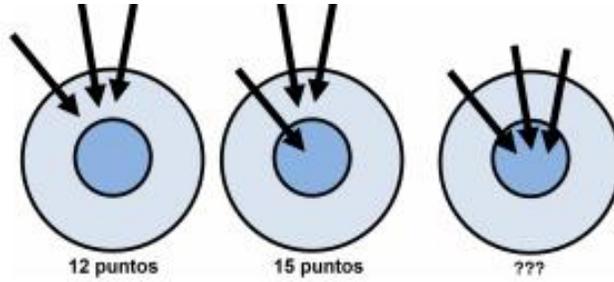
Pregunta 12: La cinta que se muestra en el dibujo se puede sujetar de cinco formas. ¿Qué tanto es más larga la cinta abrochada en un agujero que la cinta abrochada en cinco agujeros?



- (A) 4 cm (B) 8 cm (C) 10 cm (D) 16 cm (E) 20 cm

Dos de los estudiantes contestaron de forma correcta esta pregunta (inciso B). El inciso A fue elegido por 3 de los estudiantes, considerando que la cinta se hacía más grande en 8 cm. Los incisos C y D fueron elegidos como respuesta por un estudiante, considerando que la cinta era 10 y 16 cm más larga.

Pregunta 13: El siguiente tiro al blanco esta puntuado según la zona en donde se quedan clavadas las flechas. En su primer turno, Diana obtiene en total 12 puntos con tres flechas. En su segundo turno, obtiene 15 puntos. ¿Cuántos puntos consigue en su tercer turno?



(A) 18

(B) 19

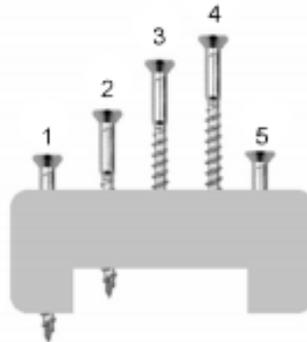
(C) 20

(D) 21

(E) 22

Ningún estudiante contestó de manera correcta esta pregunta (inciso D), el 43% optó por el inciso A considerando que el resultado era 18, parte de una sucesión de 3 en 3, lo cual es erróneo. El inciso B y C fue elegido por el mismo porcentaje de estudiantes (28%), asumiendo que no sabían que operación realizar o que efectuaron de forma errónea sus cálculos.

Pregunta 14: La imagen muestra cinco tornillos en un bloque. Cuatro de estos tornillos tienen la misma longitud. Un tornillo es más corto. ¿Cuál de los tornillos es el más corto?



(A) 1

(B) 2

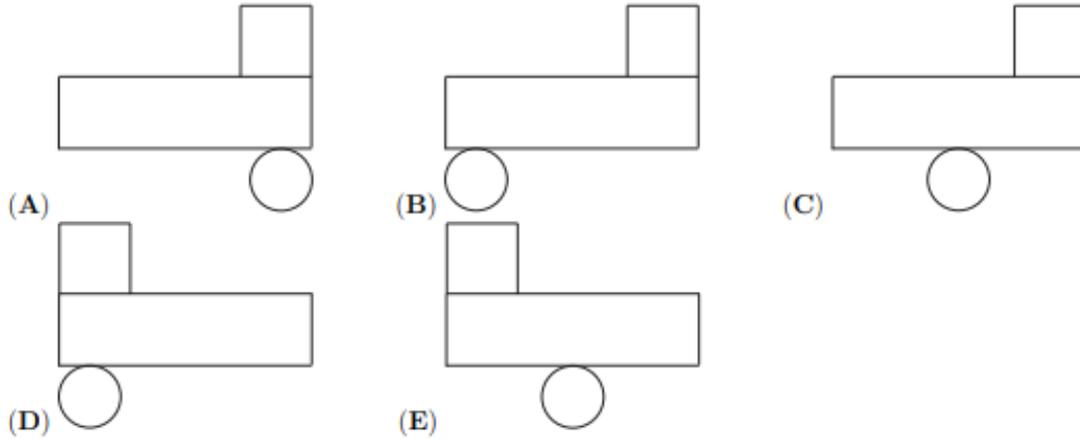
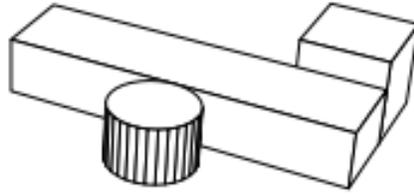
(C) 3

(D) 4

(E) 5

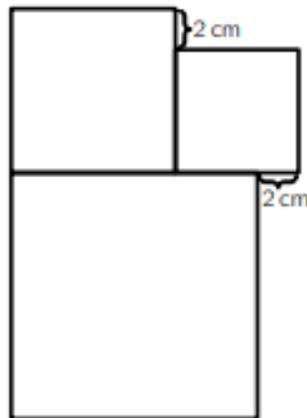
La respuesta correcta (inciso E) fue elegida por cuatro de siete de los estudiantes. Dos estudiantes más optaron por el inciso A y el restante optó por el inciso D, dejando claro que no entendieron la pregunta o que hubo confusión con el tamaño de los tornillos.

Pregunta 15: Sobre la mesa hay tres objetos. ¿Qué ve Pedro si mira la mesa desde arriba?



Cinco de los estudiantes eligieron el inciso C, el cual es la respuesta correcta. El inciso A y B fue elegido por un estudiante cada uno, indicando una mala ubicación espacial.

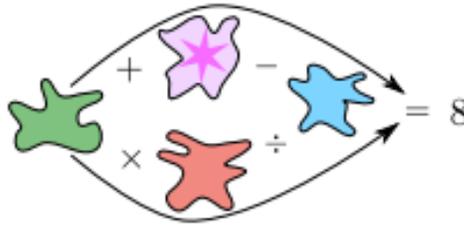
Pregunta 16: La figura muestra 3 cuadrados. El lado del cuadrado más pequeño mide 6 cm. ¿Cuánto mide el lado del cuadrado más grande?



- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 14 (E) 16

Cinco de los estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso C), los dos estudiantes restantes eligieron la opción D, indicando que en su cálculo consideraron la medida completa de ambos cuadrados, sin tomar en cuenta los 2 cm que están por fuera del cuadrado grande.

Pregunta 17: Cada una de las manchas cubre uno de los números 1, 2, 3, 4 o 5. Si los dos cálculos que se pueden hacer siguiendo cada una de las flechas son correctos, ¿qué número cubre la mancha con la estrella?



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

Únicamente cuatro de los estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso E). El resto eligió el inciso B (un estudiante) y D (dos estudiantes), indicando que hubo un error en los cálculos realizados.

En promedio, en quinto grado de primaria hay un 49% de respuestas correctas y 51% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 17 y 18 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 17*Resultados del cuestionario inicial quinto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A19	1	0	1	1	0	1	1	1	0
A20	1	1	1	1	0	0	0	0	0
A21	1	0	1	1	1	1	1	0	0
A22	0	1	0	0	0	1	1	1	1
A23	0	1	0	0	0	1	1	0	1
A24	0	0	0	0	0	0	0	1	0
A25	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Acierto por pregunta	3	3	4	4	1	4	5	4	3
%	43%	43%	57%	57%	14%	57%	71%	57%	43%

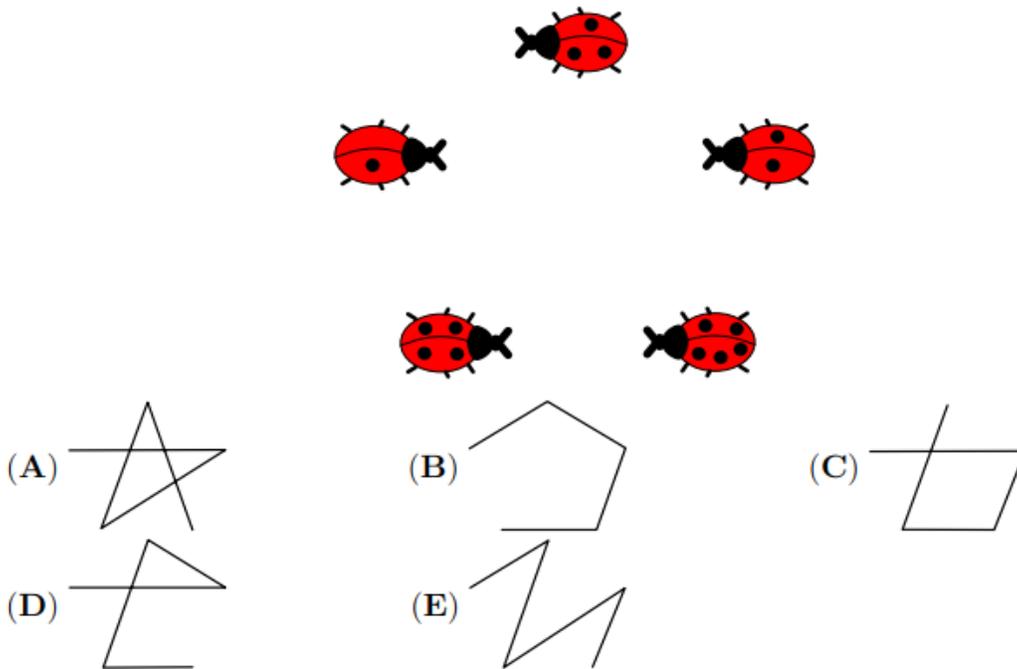
TABLA 18*Resultados del cuestionario inicial quinto grado por alumno y pregunta (continuación)*

Preguntas	10	11	12	13	14	15	16	17	Acierto por alumno	%
A19	1	1	0	0	0	1	1	1	11	65%
A20	1	0	1	0	0	0	1	0	7	41%
A21	1	0	0	0	1	1	1	0	10	59%
A22	1	1	0	0	1	1	0	0	9	53%
A23	0	0	1	0	1	1	1	1	9	53%
A24	0	0	0	0	0	0	1	1	3	18%
A25	1	1	0	0	1	1	0	1	10	59%
Acierto por pregunta	5	3	2	0	4	5	5	4		
%	71%	43%	29%	0%	57%	71%	71%	57%		

5.2.6. CUESTIONARIO INICIAL SEXTO GRADO

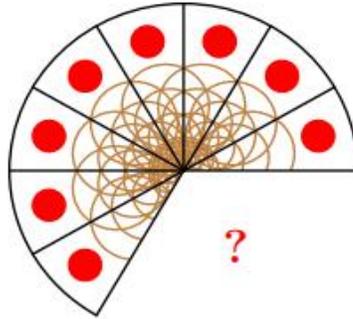
Este cuestionario fue aplicado a 6 niños de quinto grado. En este apartado nos referiremos a ellos como A26 hasta A31.

Pregunta 1: Alicia dibuja una figura uniendo con líneas las mariquitas según el orden creciente del número de sus puntos. Ella comienza con la mariquita que tiene un punto. ¿Qué figura obtendrá?



De los seis estudiantes, solamente dos contestaron de manera correcta (inciso D), el inciso A fue elegido por dos estudiantes, uniendo la mariquita de dos puntos con la de cuatro puntos, posteriormente la mariquita de tres puntos y terminó con la que tiene cinco puntos obteniendo como figura una estrella. Dos estudiantes más optaron por el inciso B, uniendo las mariquitas sin llevar un orden específico.

Pregunta 2: La pizza se cortó en rebanadas iguales. ¿Cuántas rebanadas faltan?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Dos estudiantes contestaron de manera correcta esta pregunta (inciso D), los cuatro estudiantes restantes eligieron como respuesta el inciso C, considerando que faltaban 3 rebanadas a la pizza.

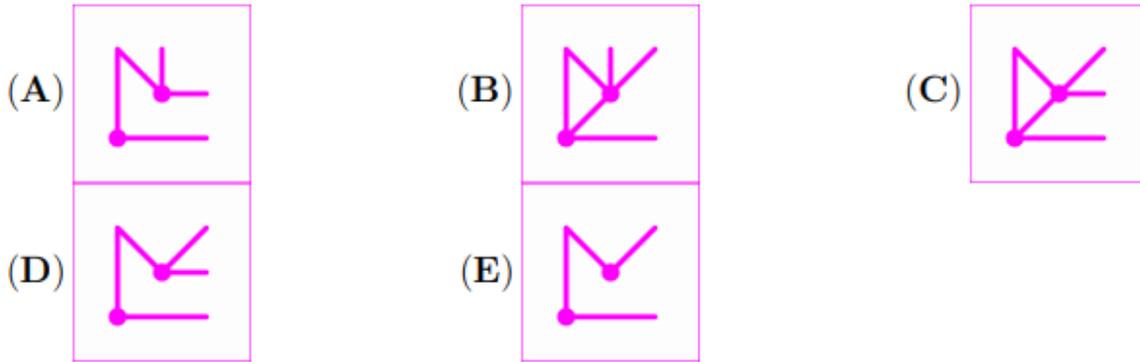
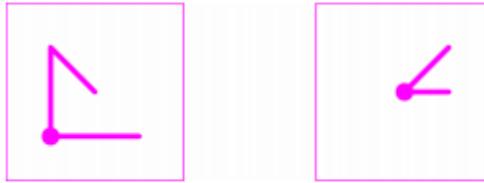
Pregunta 3: María colocó estrellas de 4 puntas, una sobre otra, como se muestra en la figura. Al final, ¿cuántas estrellas utilizó?



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

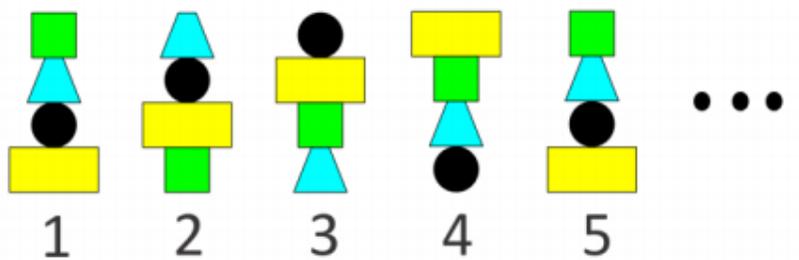
Dos de los seis estudiantes contestaron esta pregunta con la respuesta correcta (inciso D). Dos estudiantes más eligieron el inciso C, considerando que había 7 estrellas. El inciso B y E fue elegido por el mismo número de estudiantes (1) considerando que había 6 y 9 estrellas respectivamente.

Pregunta 4: Los dos cuadrados transparentes se colocan uno encima del otro. ¿Cuál de las siguientes figuras es la que se forma?

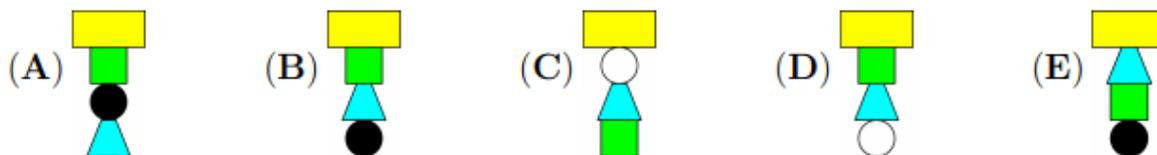


Cuatro estudiantes contestaron de forma correcta esta pregunta (inciso D), el resto respondieron el inciso A (1 estudiante) la cual es muy similar a la respuesta correcta en la base, pero desde el punto donde se unen las dos figuras aparece una línea paralela uno de los lados; e inciso C (1 estudiante), la cual es similar a la respuesta correcta, pero tiene un segmento extra.

Pregunta 5: Emilia construye torres siguiendo el patrón:

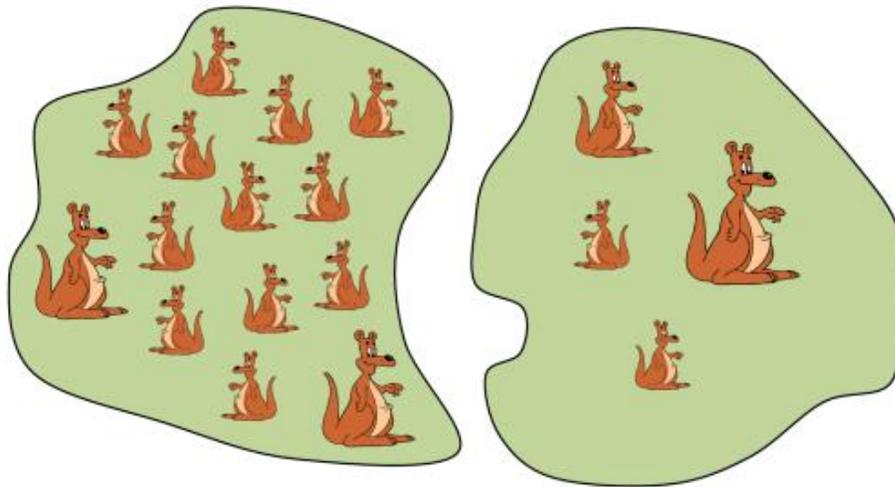


¿Cuál será la torre en la posición número 16?



Ningún estudiante eligió la respuesta correcta (inciso B), dos estudiantes eligieron la opción A, la cual se parece en la ubicación de las dos figuras de arriba, sin embargo, en la base las figuras geométricas están invertidas. Un estudiante eligió la opción D, la cual es muy similar a la respuesta correcta, pero tiene una variación, es decir, el círculo blanco sustituye al círculo negro en la base de la torre. Y tres estudiantes más eligieron como respuesta correcta el inciso E, el cual es similar a la respuesta correcta con la posición del círculo negro en la base y el rectángulo amarillo en la parte de arriba, sin embargo, la parte central de la torre tiene las figuras en diferente posición.

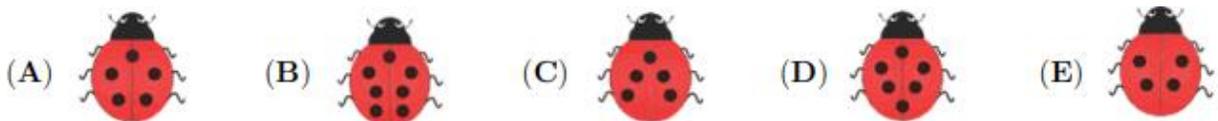
Pregunta 6: ¿Cuántos canguros se deben de mover de un parque al otro, para obtener el mismo número de canguros en ambos parques?



- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 9

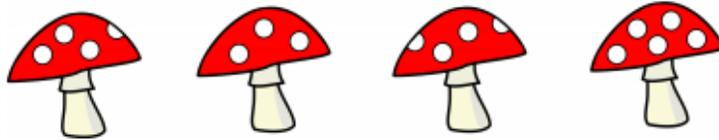
Cuatro estudiantes de seis eligieron como respuesta el inciso B (respuesta correcta). Los incisos A y E fueron elegidos por un estudiante, indicando que se deben mover 4 canguros, lo que se puede interpretar como un error en el cálculo realizado y considerando que la respuesta correcta es el total de canguros que debe haber en cada parque.

Pregunta 7: ¿Cuál de las siguientes mariquitas se tiene que ir volando, de manera que el resto tengan 20 puntos en total?



Dos estudiantes optaron por la respuesta correcta (inciso B), un estudiante eligió el inciso B, dos más el inciso C y uno el inciso E, asumiendo que realizaron erróneamente sus operaciones de suma y/o resta.

Pregunta 8: El número de enanos que caben debajo de un hongo es igual al número de puntos en el sombrero del hongo. La figura muestra un lado de cada hongo, y el otro lado del hongo se ve exactamente igual. Si 30 enanos están buscando refugio de la lluvia, ¿cuántos enanos se mojarán?



(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

(E) 6

Únicamente un estudiante eligió la respuesta correcta (inciso A). Los incisos B, C y E fueron elegidos cada uno por un estudiante y el inciso D fue elegido por dos estudiantes, mostrando que esta pregunta fue causa de confusión al identificar con qué operación matemática se le puede dar solución.

Pregunta 9: María tiene 10 sellos. Cada sello tiene uno de los números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Ella sella la fecha del examen de matemáticas en su hoja, así como se ve en la figura:



¿Cuántos sellos usa?

(A) 5

(B) 6

(C) 7

(D) 9

(E) 10

Dos estudiantes escogieron la respuesta correcta (inciso B). Un estudiante eligió el inciso A y tres más eligieron el inciso C, considerando que ocuparían 5 y 7 sellos de 10 respectivamente.

Pregunta 10: Susana tiene 6 años. Su hermana es un año menor y su hermano es un año mayor. ¿Cuál es la suma de las edades de los tres hermanos?

(A) 10

(B) 15

(C) 18

(D) 21

(E) 30

Los seis estudiantes eligieron la respuesta correcta (inciso C).

Pregunta 11: ¿Cuántos números mayores que 10 y menores que 25, de cifras distintas, se pueden hacer utilizando dos de las cifras siguientes: 2, 0, 1 y 8?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Cuatro de los seis estudiantes optaron por la respuesta correcta (inciso A), los otros dos estudiantes eligieron como respuesta el inciso D, considerando que se podían formar 7 números, lo cual deja claro que los estudiantes no tomaron en cuenta que los números a formar tenían que ser mayores que 10 y menores a 25.

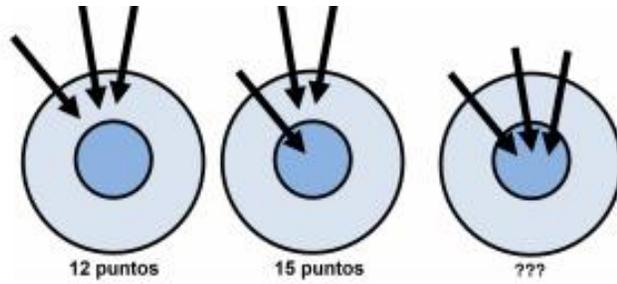
Pregunta 12: La cinta que se muestra en el dibujo se puede sujetar de cinco formas. ¿Qué tanto es más larga la cinta abrochada en un agujero que la cinta abrochada en cinco agujeros?



- (A) 4 cm (B) 8 cm (C) 10 cm (D) 16 cm (E) 20 cm

Solamente 3 estudiantes contestaron con la respuesta correcta (inciso B). Dos estudiantes más eligieron como respuesta el inciso A, considerando que la cinta se hacía más grande en 8 cm. El inciso C fue elegido como respuesta por un estudiante, asumiendo que la cinta es 10 cm más larga.

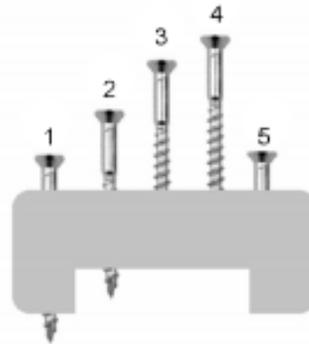
Pregunta 13: El siguiente tiro al blanco está puntuado según la zona en donde se quedan clavadas las flechas. En su primer turno, Diana obtiene en total 12 puntos con tres flechas. En su segundo turno, obtiene 15 puntos. ¿Cuántos puntos consigue en su tercer turno?



- (A) 18 (B) 19 (C) 20 (D) 21 (E) 22

Dos estudiantes contestaron de manera correcta esta pregunta (inciso D), los cuatro estudiantes restantes eligieron como respuesta el inciso A considerando que el resultado era 18, parte de una sucesión de 3 en 3, lo cual es erróneo.

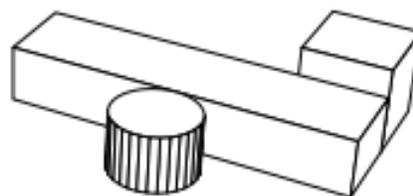
Pregunta 14: La imagen muestra cinco tornillos en un bloque. Cuatro de estos tornillos tienen la misma longitud. Un tornillo es más corto. ¿Cuál de los tornillos es el más corto?

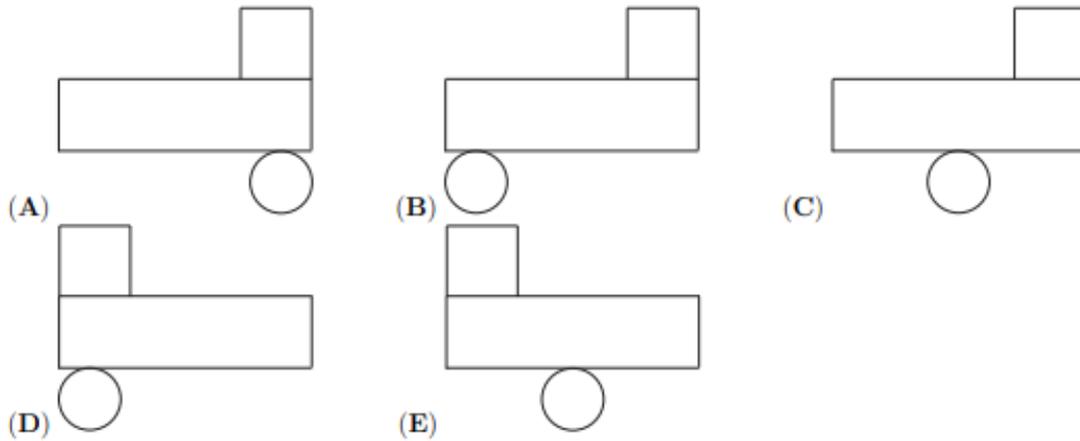


- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

La respuesta correcta (inciso E) fue elegida por cuatro de los estudiantes. Los incisos A y C fueron elegidos por un estudiante, dejando claro que ambos alumnos no entendieron la pregunta o que hubo confusión con el tamaño de los tornillos.

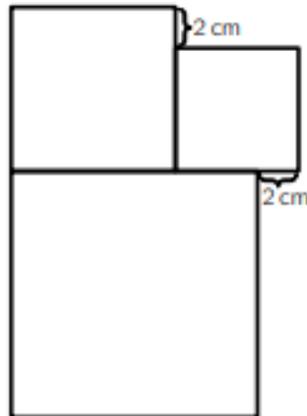
Pregunta 15: Sobre la mesa hay tres objetos. ¿Qué ve Pedro si mira la mesa desde arriba?





El inciso C (correcto), fue elegida por 5 estudiantes como la respuesta correcta. Solamente un estudiante optó por el inciso B, lo cual indica una mala ubicación espacial.

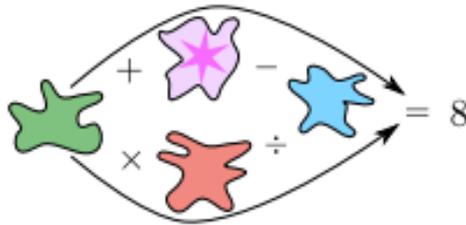
Pregunta 16: La figura muestra 3 cuadrados. El lado del cuadrado más pequeño mide 6 cm. ¿Cuánto mide el lado del cuadrado más grande?



- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 14 (E) 16

La mitad de los estudiantes contestaron de manera correcta esta pregunta (inciso C), dos estudiantes más optaron por el inciso A, dando como resultado 8 cm y un estudiante eligió el inciso D, indicando que en su cálculo consideró la medida completa de ambos cuadrados, sin tomar en cuenta los 2 cm que están por fuera del cuadrado grande.

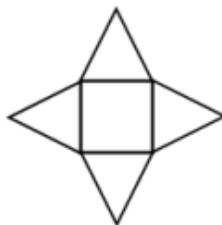
Pregunta 17: Cada una de las manchas cubre uno de los números 1, 2, 3, 4 o 5. Si los dos cálculos que se pueden hacer siguiendo cada una de las flechas son correctos, ¿qué número cubre la mancha con la estrella?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Únicamente un estudiante eligió la respuesta correcta (inciso E), El resto eligieron el inciso B (1 estudiante), C (2 estudiantes) y D (2 estudiantes), indicando que hubo un error en los cálculos realizados.

Pregunta 18: una estrella está formada por un cuadrado y cuatro triángulos equiláteros. El perímetro del cuadrado es 36 cm. ¿Cuál es el perímetro de la estrella?



- (A) 144 cm (B) 120 cm (C) 104 cm (D) 90 cm (E) 72 cm

Únicamente un estudiante contestó de manera correcta esta pregunta (inciso E), los incisos A y C fueron elegidos por dos estudiantes cada uno y el inciso B fue elegido por un estudiante, indicando que para realizar sus cálculos tomaron en cuenta todos los lados de las figuras geométricas, sin asumir que están unidas las figuras.

Pregunta 19: Alicia calculó la diferencia de dos números de dos dígitos. Luego pintó dos de los dígitos. ¿Cuál es la suma de los dos dígitos pintados?

(A) 8

(B) 9

(C) 12

(D) 13

(E) 15

Dos estudiantes eligieron el inciso D (respuesta correcta). La opción A fue elegida por un estudiante y los tres estudiantes restantes eligieron el como respuesta el inciso C, lo cual indica que realizaron erróneamente sus operaciones de suma y/o resta o que no entendieron el contexto del problema planteado.

Pregunta 20: Nicolás desea repartir los números 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en varios grupos, de modo que las sumas de los números en cada grupo sean todas iguales. ¿Cuál es el mayor número de grupos que Nicolás puede formar?

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 6

(E) otra respuesta

Dos estudiantes optaron por la respuesta correcta (inciso C), el resto eligió el inciso D, considerando que se podían formar 6 grupos, lo cual indica un error en sus cálculos de suma y en la ordenación de números enteros.

En promedio, en sexto grado de primaria hay un 52% de respuestas correctas y 48% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 19 y 20 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 19*Resultados del cuestionario inicial sexto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A26	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
A27	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
A28	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A29	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
A30	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
A31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Acierto por pregunta	2	2	2	4	0	4	2	1	2	6	4
%	33%	33%	33%	67%	0%	67%	33%	17%	33%	100%	67%

TABLA 20*Resultados del cuestionario inicial sexto grado por alumno y pregunta (continuación)*

Preguntas	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Acierto por alumno	%
A26	1	1	1	1	1	0	0	1	1	14	70%
A27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25%
A28	0	1	0	1	1	0	0	1	1	9	45%
A29	0	0	1	1	1	1	0	0	0	9	45%
A30	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12	60%
A31	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	20%
Acierto por pregunta	3	2	4	5	3	1	1	2	2		
%	50%	33%	67%	83%	50%	17%	17%	33%	33%		

5.3. SECUENCIA DIDÁCTICA “EL CHEF”

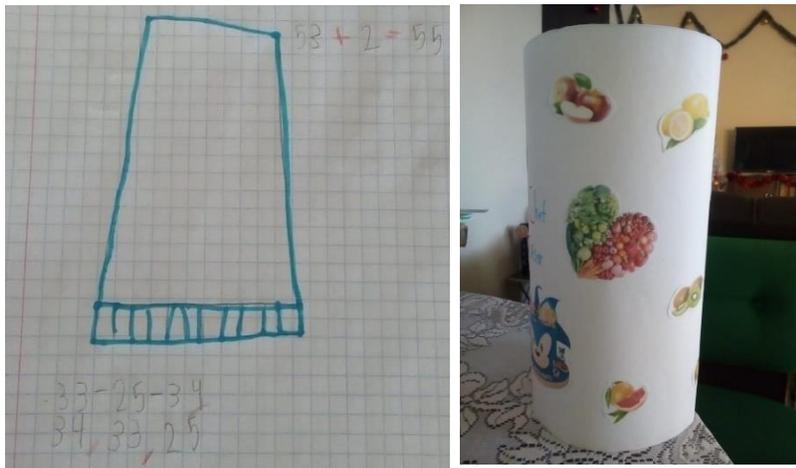
Sesión 1: “El gorro”

“El gorro”, la primera sesión de la secuencia didáctica “El chef”, se aplicó para los seis grados de educación primaria. En esta sesión, en primer lugar, se describieron de forma oral las características de un uniforme de chef, inclinándose por la descripción del gorro de chef con forma cilíndrica, así, se favorecieron las inteligencias lingüística, interpersonal y espacial.

Después, los estudiantes (a partir del cuestionamiento por parte del aplicador) identificaron las características de un cuadrilátero (rectángulo) y cómo la unión de dos lados iguales de un rectángulo puede generar un cilindro. Se elaboró un gorro de chef con forma de cilindro (figura 3) con ayuda de una cartulina rectangular, la cual sirvió como cara lateral, favoreciendo las inteligencias lógico-matemática, cinético-corporal y espacial.

FIGURA 3

Gorro de chef, estudiante A1



La altura de cada cilindro (gorro de chef) fue definida por cada estudiante lo cual dio paso a ejercitar la ordenación de números enteros y comparaciones de alturas.

Sesión 2: “Grandes reposteros”

“Grandes reposteros” se aplicó para los seis grados de educación primaria. Al inicio de esta sesión, se mostró a los alumnos una a una, cuatro tarjetas que contenían números múltiplos de dos, los cuales denominamos pedidos de gomitas, y con ayuda de su material (fichas y un cono de

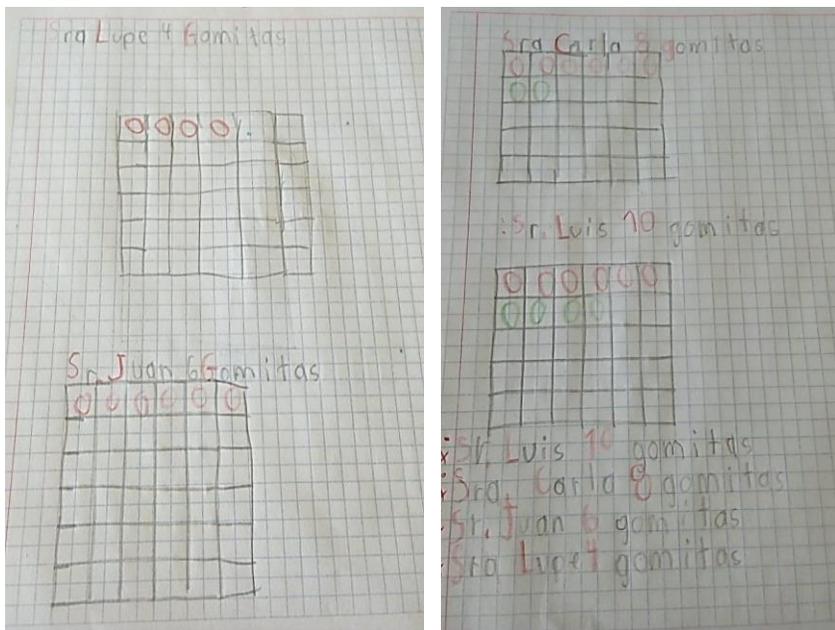
huevo) fueron viendo la relación entre dichos números, esto con la finalidad de favorecer el conteo de 2 en 2. La tarea asignada fue surtir los pedidos acomodando las gomitas en la charola y posteriormente dibujarlo en su cuaderno (figura 4), de esta forma se favorecieron las inteligencias lógico-matemática, cinético-corporal y espacial.

Algunos estudiantes rápidamente se dieron cuenta que solo había que añadirle dos fichas más para obtener el número de fichas que indicaba la siguiente tarjeta.

Al terminar de mostrar las tarjetas, se les pidió a los estudiantes que enlistaran en orden descendente de los pedidos realizados anteriormente para hacer comparaciones entre el pedido más grande y el más pequeño.

FIGURA 4

Ordenación de pedidos de gomitas, estudiante A5



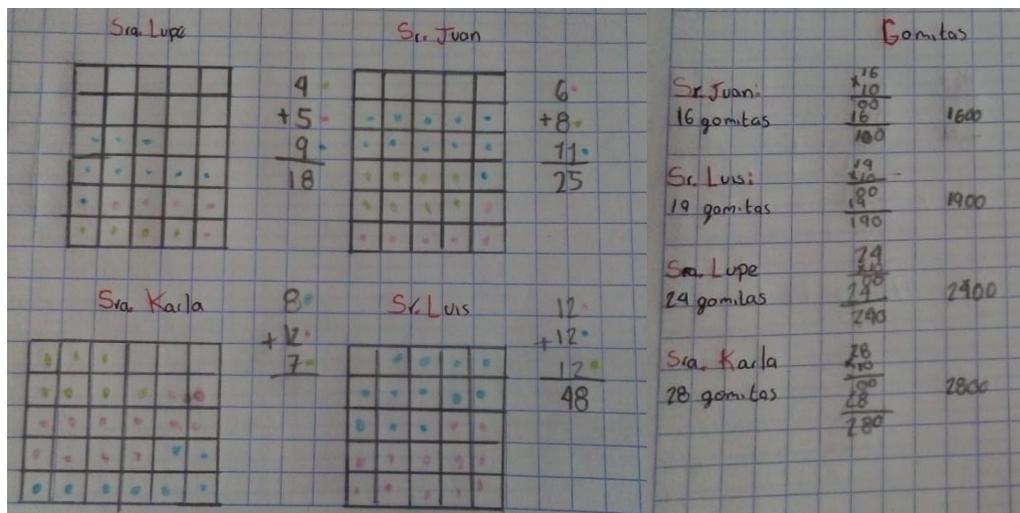
Sesión 3: “Las gomitas”

La tercera sesión titulada “Las gomitas” se aplicó en los seis grados de educación primaria, se comenzó contando un cuento corto el cual planteaba una pregunta para entrar en contexto a la actividad a realizar. De igual forma se les mostró a los estudiantes cuatro tarjetas las cuales indicaban la cantidad de gomitas por colores (fichas) que debían acomodar en su charola (cartón de huevo) para surtir el pedido. Se les invitó a hacer sumas mentalmente y después contar el total

de fichas, esto con la finalidad de favorecer el cálculo mental y sumas de números enteros con ayuda del conteo. A partir de segundo año, los estudiantes comprobaron sus resultados usando el algoritmo de la suma (figura 5).

FIGURA 5

Ordenación de pedidos de gomitas por colores, estudiante A15



Al terminar de realizar las sumas, se les pidió a los alumnos que enlistaran en orden descendente el total de los pedidos realizados para hacer comparaciones entre el pedido más grande y el pedido más pequeño.

Con las actividades realizadas, se favorecieron las inteligencias: lingüística, interpersonal, intrapersonal, lógica-matemática, espacial y cinético-corporal.

Sesión 4: “¿Quién tiene menos?”

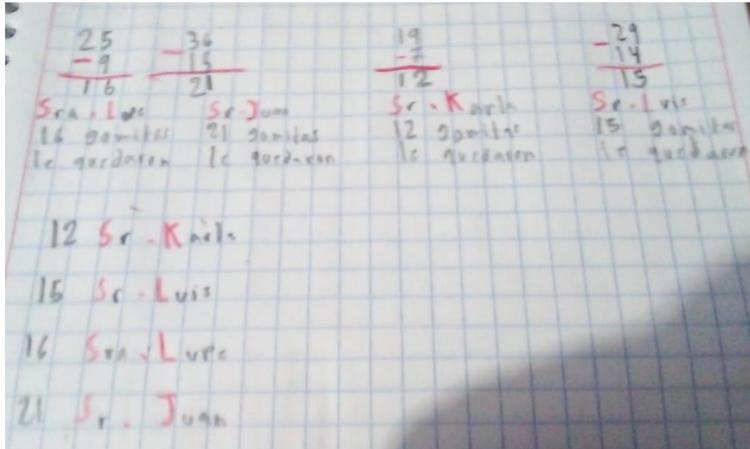
“¿Quién tiene menos?” se aplicó en tercer, cuarto y quinto año, ya que según los planes y programas para educación básica (SEP, 2017; p. 317), es a partir de tercer año donde se trabaja con el algoritmo de la resta.

Se comenzó cuestionando qué pasaría si algún personaje del cuento de la sesión anterior se come algunas de las gomitas, lo que dio paso a realizar restas. Se compartieron fichas en dónde se mostraba la cantidad total de gomitas de un pedido y la cantidad de gomitas que habían sido comidas, la tarea del estudiante fue calcular la cantidad de gomitas que quedaron en la charola,

primero de forma mental, después con ayuda del material (cono de huevo y fichas) y finalmente comprobando sus resultados con el algoritmo de la resta.

FIGURA 6

Restas de pedidos de gomitas, estudiante A20



Posteriormente, se realizó una lista de los pedidos en orden descendente y los estudiantes calcularon los múltiplos de 10, 100 y 1000. Para quinto y sexto grado, se calcularon también los divisores de cada número. Para finalizar la sesión, se realizaron comparaciones sobre los resultados de las restas. Con estas actividades, se favorecieron las inteligencias: lingüística, interpersonal, intrapersonal, lógica-matemática, espacial y cinético-corporal.

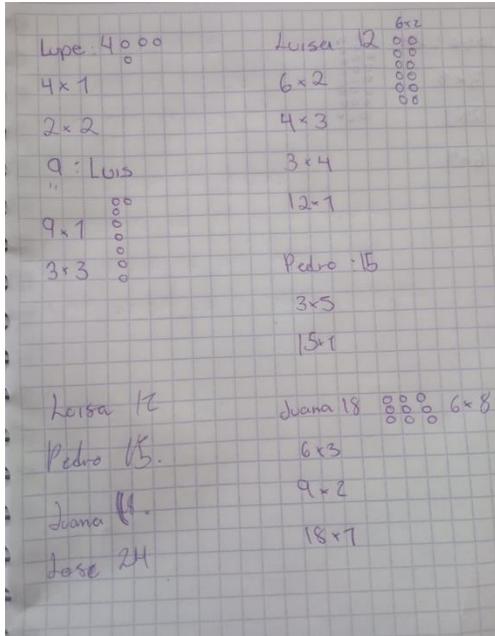
Sesión 5: “Pedidos de gomitas”

De igual forma, “Pedidos de gomitas” se aplicó en tercer, cuarto y sexto año. En esta sesión se trabajó la multiplicación. En primer lugar, con ayuda del material, los estudiantes identificaron que si acomodaban las gomitas (fichas) en filas del mismo tamaño el total de fichas en la charola se podía calcular multiplicando.

Se mostraron fichas con números múltiplos de 2 y 3, los estudiantes encontraron todas las posibilidades que había para acomodar las gomitas en filas del mismo tamaño y comprobar el resultado con el algoritmo de la multiplicación.

FIGURA 7

Posibles multiplicaciones para los pedidos de gomitas, estudiante A23



Una vez que los estudiantes terminaron de identificar las posibles multiplicaciones que daban como resultado las tarjetas mostradas, propusieron algunos números y encontraron todas las multiplicaciones posibles. De esta forma, se favorecieron las inteligencias: lingüística, interpersonal, intrapersonal, lógica-matemática, espacial y cinético-corporal.

5.4. SECUENCIA DIDÁCTICA “MI SEPARADOR DIVERTIDO”

Sesión 1: “Separador”

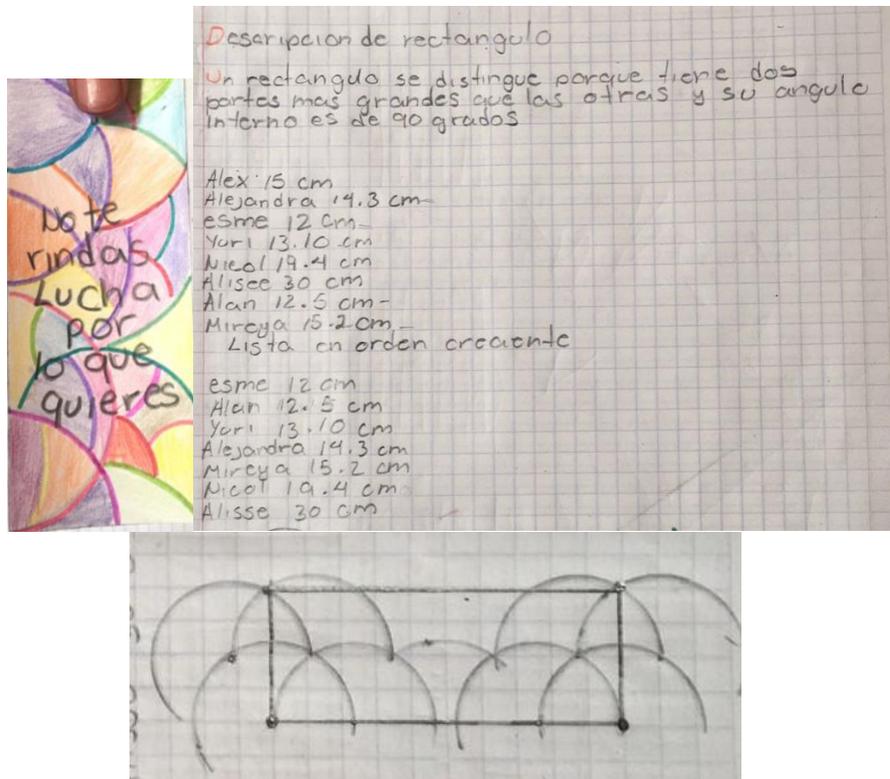
“Separador” fue la primera sesión de la secuencia didáctica “Mi separador divertido”, esta se aplicó en los seis grados de educación primaria. Se inició cuestionando a los alumnos sobre la forma de un separador de libros, lo cual dio paso para describir las características de un cuadrilátero (rectángulo). A partir de cuarto año, se mencionó también paralelismo y perpendicularidad.

Posteriormente, los estudiantes trazaron un rectángulo con ayuda de escuadras y regla (de primero a tercer grado) o compás y regla (de cuarto a sexto grado). Esto con la finalidad de realizar un separador de libros.

Una vez que ya se tenía el rectángulo trazado y cortado, los estudiantes cortaron un listón el cual sirvió para decorar el separador. La medida de dicho listón fue elegida por cada niño y dio paso a realizar una lista en orden creciente y comparar las medidas con números enteros (de primero a tercer grado) y decimales (de cuarto a sexto grado) (figura 8).

FIGURA 8

Separador y lista en orden creciente, estudiante A25



Para finalizar esta sesión, los estudiantes decoraron su separador con frases y dibujos. De esta forma, se favorecieron las inteligencias: interpersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, cinético-corporal.

Sesión 2: “Perímetro”

Esta sesión se aplicó en los seis grados. De entrada, se cuestionó a los estudiantes cuánto listón se necesitaba si se pone contorno al separador (perímetro). Algunos estudiantes identificaron que se trataba de calcular el perímetro, en particular los de quinto y sexto grado.

Los estudiantes midieron con su regla los cuatro lados del rectángulo y calcularon el perímetro sumando dichas medidas. Primero realizaron sus cálculos de forma mental y

posteriormente usando el algoritmo de la suma (figura 9). Ya que los niños tenían el resultado de la suma, cortaron un listón con esa medida y lo pegaron en todo el contorno de su separador, comprobando que su cálculo fue correcto e identificando que con la suma de los lados de una figura geométrica se podía calcular su perímetro.

FIGURA 9

Cálculo de perímetro, estudiante A1



Finalmente, los estudiantes calcularon cuánto listón necesitarían para decorar dos y tres separadores del mismo tamaño (calculando doble y triple de un número). Con estas actividades se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, cinético-corporal.

Sesión 3: “Por tres”

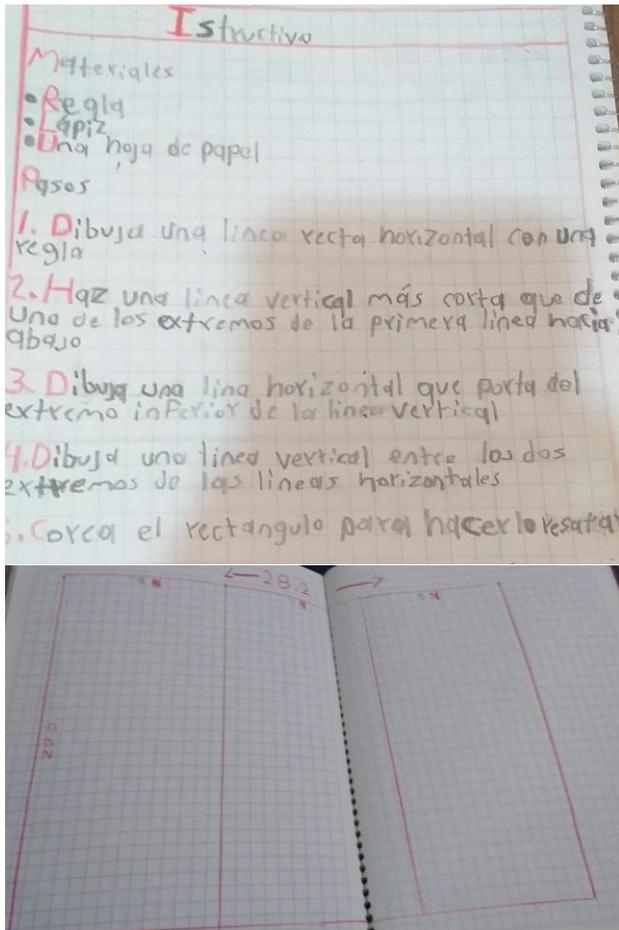
“Por tres”, tercera sesión, se aplicó únicamente en tercer, cuarto, quinto y sexto grado.

En primer lugar, los estudiantes recordaron el origen del papel complementando con una explicación por parte del aplicador. Y se cuestionó cuánto papel se necesita para trazar tres separadores del mismo tamaño que la sesión 1. Ellos calcularon mentalmente el total de papel multiplicando uno de los lados del separador por tres, posteriormente usando el algoritmo de la

multiplicación y comprobaron dicho resultado trazando tres separadores y midiendo sus lados (figura 10).

FIGURA 10

Instructivo para trazar un rectángulo, estudiante A30



Una vez que ellos identificaron cómo obtener el dato, calcularon el total de papel para cuatro y cinco separadores. Para cerrar esta sesión, los estudiantes redactaron un instructivo para la elaboración de un separador (trazo de rectángulo con compás y regla) (figura 10). En esta sesión, se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, cinético-corporal, naturalista.

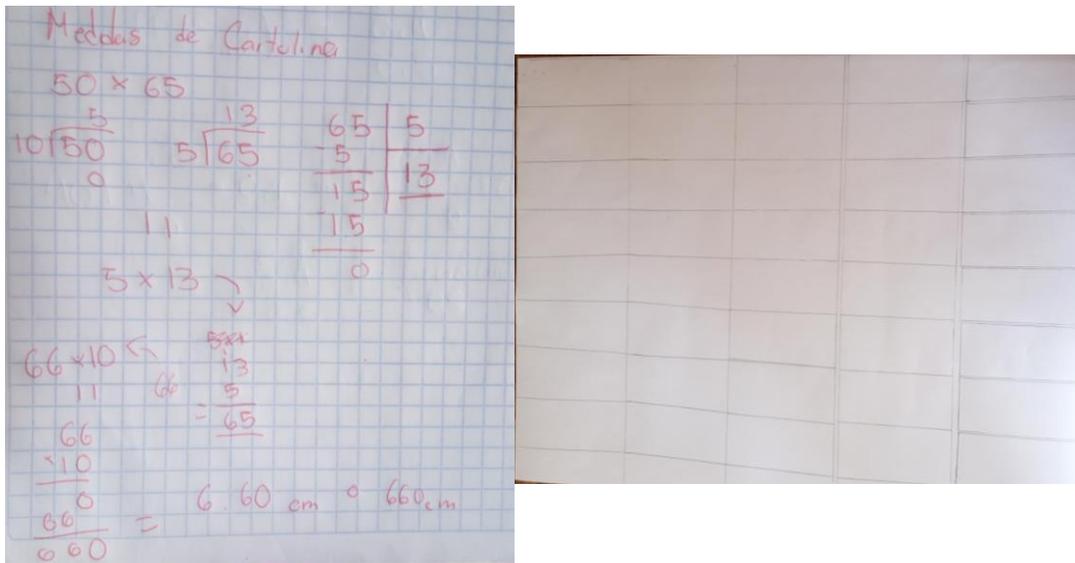
Sesión 4: “La cartulina”

Esta sesión se aplicó solamente en quinto y sexto grado.

Los estudiantes midieron los lados de una cartulina y posteriormente calcularon cuántos separadores se podían obtener de ahí (sin desperdiciar papel). En primer lugar, el cálculo se realizó usando el algoritmo de la multiplicación y/o división. Después, comprobaron sus cálculos trazando rectángulos con ayuda de regla y escuadras en toda la cartulina (figura 11).

FIGURA 11

Cálculos para conocer el total de separadores y trazos en cartulina, estudiante A23



Los estudiantes se cuestionaron por qué no coincidía el total de rectángulos, es decir, algunos obtuvieron más rectángulos que otros si todos fueron del mismo tamaño. Después de un debate, se llegó a la conclusión de que esto dependió de la forma en que se realizaron los trazos (horizontal o vertical).

Para concluir, los alumnos calcularon cuánto listón necesitan para adornar el total de separadores que trazaron. En esta sesión se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, cinético-corporal.

Sesión 5: “Costos”

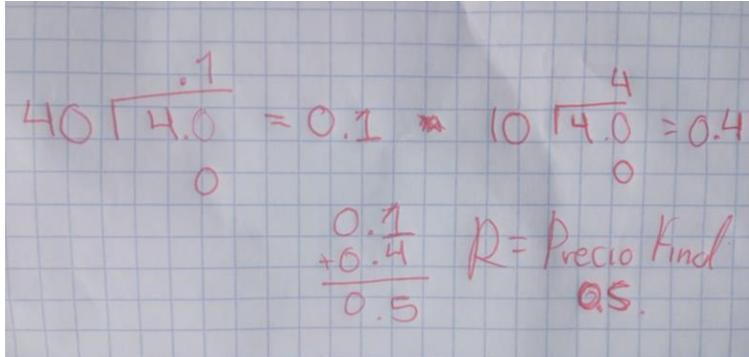
“Costos” fue la última sesión de la secuencia didáctica “Mi separador divertido”. Esta se aplicó solamente en sexto grado.

Los estudiantes hicieron una comparación entre el costo real de un separador en una librería y el costo del separador que realizaron. Para esto se consideró el precio de la cartulina dividida

entre 40 (rectángulos que se pueden trazar de la misma medida) y el precio del metro de listón dividido entre los centímetros que utilizaron para decorarlo. Después de los cálculos (figura 12), los estudiantes identificaron que es más barato hacer un separador de libros.

FIGURA 12

Cálculos para precio del separador, estudiante A23



Con las actividades realizadas en esta sesión, se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, cinético-corporal.

5.5. SECUENCIA DIDÁCTICA “LA NARANJA”

Sesión 1. “Estimación”

“Estimación”, la primera sesión de la secuencia didáctica “La naranja” se aplicó a los seis grados de educación primaria. Al inicio se describió oralmente la naranja, destacando su color, forma y sabor. Después, los estudiantes recordaron una canción que incluyera la palabra naranja y se mostró una ficha en donde estaba escrita la primera estrofa de la canción “naranja dulce, limón partido”, los estudiantes realizaron estimación de cifras (palabras y letras) y comparación con sus aproximaciones.

Posteriormente, los estudiantes realizaron conteo de cuantas palabras y letras había en la estrofa y organizaron dicha información en una tabla de frecuencias (figura 13). Los alumnos de quinto y sexto grado identificaron la moda y el rango del conjunto de datos.

FIGURA 13

Tabla de frecuencias de una estrofa de canción, estudiante A5

Handwritten frequency table on graph paper. The table lists the frequency of each letter in a song stanza. The letters and their frequencies are: n (6.4), d (0.4), l (1.2), p (0.2), u (0.3), q (0.7), g (0.1), y (0.1), t (1.2). The table also includes a list of words from the stanza: 'naranja dulce', 'limón partido', 'como un', 'abrazo que', 'yo te dio'.

Letras	veces que se ven	naranja dulce limón partido como un abrazo que yo te dio
n	6.4	
d	0.4	
l	1.2	
p	0.2	
u	0.3	
q	0.7	
g	0.1	
y	0.1	
t	1.2	

Las inteligencias favorecidas en esta sesión son: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, naturalista, musical.

Sesión 2: “Diámetro de la naranja”

Esta sesión se aplicó solamente a quinto y sexto grado. De entrada, los estudiantes describieron la forma de la naranja (cuerpo semiesférico). Después, se cuestionó sobre cómo saber el diámetro de la naranja, para lo cual los estudiantes propusieron diferentes métodos, los cuales incluían: medir el contorno de la fruta con una cinta métrica y/o medir con una regla el alto de la fruta. Los estudiantes trazaron y armaron una cajita de cartón en donde la naranja entrara exacta (figura 14), de esta forma calcularon el diámetro (midiendo rectas paralelas).

FIGURA 14

Cajita armada para la naranja, estudiante A23 y A24



Para finalizar esta sesión, los estudiantes calcularon el volumen de la cajita creada y la dibujaron en su cuaderno a escala 1:05 aplicando redondeo de unidades.

Con las actividades realizadas, se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, naturalista, cinético-corporal.

Sesión 3: “Jugo de naranja”

“Jugo de naranja”, la tercera sesión, se aplicó a los seis grados. En un inicio los estudiantes realizaron una línea del tiempo de la vida de la naranja. Posteriormente, se cuestionó si se podía hacer jugo de naranja y se propuso que se ocupara cierta cantidad de naranjas para hacer un vaso de jugo.

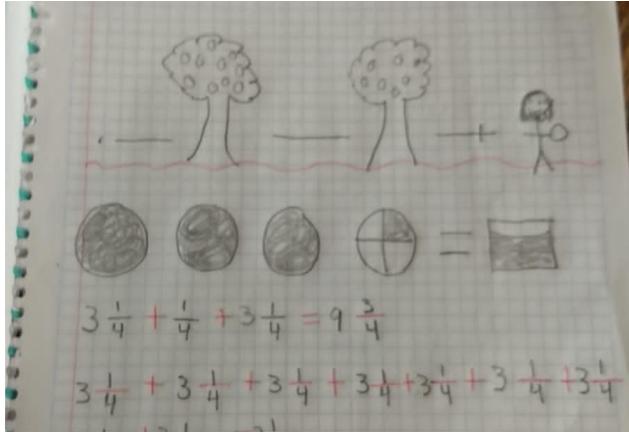
- Para primer y segundo grado se propuso que con 3 naranjas se haría un vaso de jugo.
- Para tercero y cuarto grado se propuso que con 3 naranjas completas más $\frac{1}{2}$ se haría un vaso de jugo.
- Para quinto y sexto grado se propuso que con 3 naranjas completas más $\frac{1}{4}$ se haría un vaso de jugo.

Los estudiantes calcularon cuántas naranjas se necesitarían para hacer dos vasos de jugo de naranja. En primer lugar, realizaron el cálculo de forma mental, después con ayuda de dibujos y

comprobaron su resultado realizando suma de fracciones mixtas (figura 15). Una vez que entendieron cómo realizar el cálculo, obtuvieron cuántas naranjas se necesitarían para hacer 5 y 10 vasos de jugo.

FIGURA 15

Suma de fracciones de naranjas, estudiante A24



En quinto y sexto grado, los estudiantes trabajaron también con ml, identificando que cada vaso de jugo contiene 250 ml, ellos calcularon cuántos vasos y cuántas naranjas se necesitan para hacer un litro de jugo. Con estas actividades se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, naturalista, cinético-corporal.

Sesión 4: “Gajos de naranja”

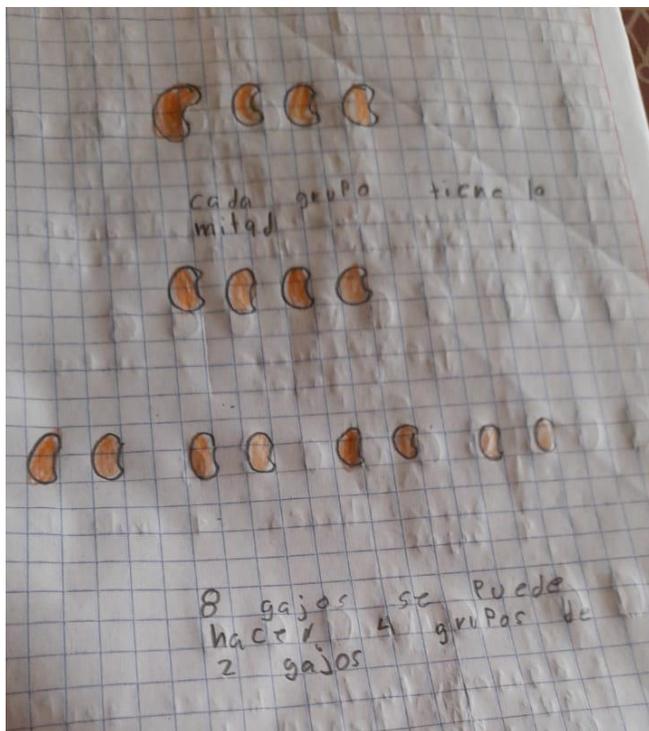
La cuarta sesión titulada “Gajos de naranja” se aplicó de primero a sexto grado. En primer lugar, los estudiantes realizaron estimación de cifras identificando cuántos gajos tenía su naranja y comprobaron su resultado pelando su naranja y contando los gajos. Después, realizaron una lista de la cantidad de gajos de cada uno de sus compañeros y, de forma mental, obtuvieron el total de gajos de la lista (suma).

Los estudiantes organizaron la cantidad de gajos en una tabla de frecuencias relacionando el número de gajos con la cantidad de personas.

Para finalizar, los estudiantes identificaron cuántos gajos tenía la mitad de su naranja y comprobaron separando la cantidad de gajos en dos grupos con la misma cantidad (figura 16).

FIGURA 16

Gajos de naranja divididos en dos grupos, estudiante A15



En esta sesión se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, naturalista, cinético-corporal.

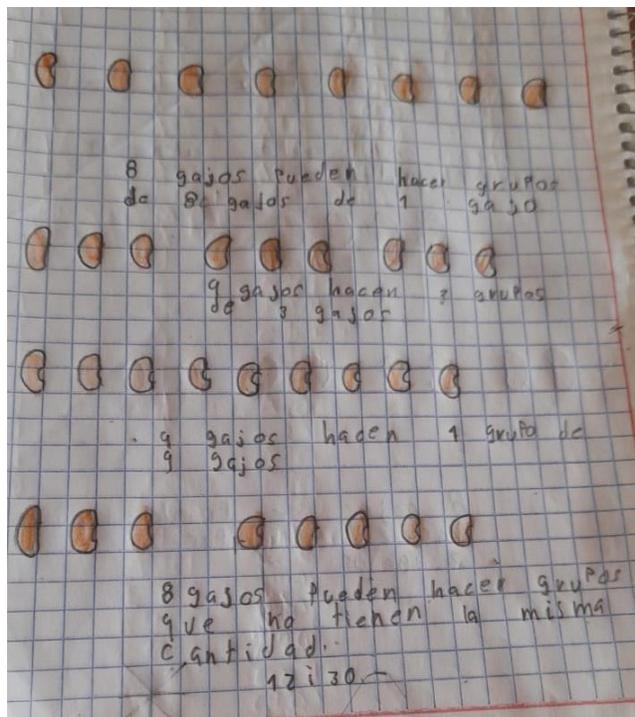
Sesión 5: “Restas de gajos”

“Restas de gajos” se aplicó de tercer a sexto año. En esta sesión, los estudiantes identificaron y trabajaron con los gajos como fracción de su naranja completa.

Los estudiantes repartieron los gajos en dos, tres y cuatro grupos (figura 17), lo que permitió identificar diferentes fracciones con el mismo denominador, e ilustraron las fracciones en su cuaderno además de obtener fracciones equivalentes.

FIGURA 17

Grupos de gajos de naranja, estudiante A15



Para finalizar, los estudiantes realizaron restas de fracciones con el mismo denominador, usando los grupos obtenidos anteriormente. En esta sesión se favorecieron las inteligencias: interpersonal, intrapersonal, lingüística, espacial, lógico-matemática, naturalista, cinético-corporal.

5.6. CUESTIONARIO FINAL

El cuestionario final se aplicó 3 semanas después de la aplicación del cuestionario inicial. las preguntas fueron las mismas en ambas pruebas.

5.6.1. CUESTIONARIO FINAL PRIMER GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de primer grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, las actividades relacionadas con la ordenación de datos permitieron que los alumnos pudieran contestar de forma correcta la pregunta 1 del cuestionario final, ya que pudieron identificar cómo se realizan listas de orden creciente. De forma similar, la actividad de

dividir los gajos de la naranja en dos grupos con la misma cantidad permitió que los estudiantes pudieran contestar de forma correcta la pregunta 2 del cuestionario final, en el sentido en que podían identificar la mitad de la pizza y completar las rebanadas faltantes.

En el cuestionario final, los dos alumnos de primer grado de educación primaria obtuvieron un 100% de respuestas correctas.

En las Tablas 21 y 22 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 21

Resultados cuestionario final primer grado

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Respuestas correctas</i>	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Respuestas incorrectas</i>	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 22

Resultados del cuestionario final primer grado por alumno y pregunta

Preguntas	1	2	3	4	5	Acierto por alumno	%
A1	1	1	1	1	1	5	100%
A2	1	1	1	1	1	5	100%
Acierto por pregunta	2	2	2	2	2		
%	100%	100%	100%	100%	100%		

5.6.2. CUESTIONARIO FINAL SEGUNDO GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de segundo grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, la actividad de dividir los gajos de la naranja en grupos con diferente cantidad tenía relación con la pregunta 6 del cuestionario final. Asimismo, el trabajar el conteo y actividades que se resuelven con el cálculo de sumas de forma mental y con algoritmo en la secuencia “El chef”, permitió que los estudiantes pudieran dar la respuesta correcta a la pregunta 7 del cuestionario final, ya que ésta implicaba realizar una suma.

En el cuestionario final, los ocho alumnos de segundo grado de educación primaria obtuvieron en total un 83% de respuestas correctas y 17% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 23 y 24 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 23

Resultados cuestionario final segundo grado

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>Respuestas correctas</i>	100%	100%	87.5%	62.5%	87.5%	50%	100%	75%
<i>Respuestas incorrectas</i>	0%	0%	12.5%	37.5%	12.5%	50%	0%	25%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 24*Resultados del cuestionario final segundo grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	Acierto	%
									por	
									alumno	
A3	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100%
A4	1	1	0	0	1	0	1	1	5	62%
A5	1	1	1	1	0	0	1	1	6	75%
A6	1	1	1	1	1	0	1	0	6	75%
A7	1	1	1	1	1	1	1	0	7	87.5%
A8	1	1	1	0	1	0	1	1	6	75%
A9	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100%
A10	1	1	1	0	1	1	1	1	7	87.5%
Acierto	8	8	7	5	7	4	8	6		
por										
pregunta										
%	100%	100%	87.5%	62.5%	87.5%	50%	100%	75%		

5.6.3. CUESTIONARIO FINAL TERCER GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de tercer grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, el trabajar el conteo y actividades que implican el cálculo de sumas de forma mental y con algoritmo en la secuencia “El chef”, permitió que los estudiantes pudieran dar la respuesta correcta a la pregunta 7 y 10 del cuestionario final, ya que para dar solución a ambas preguntas se debía realizar una suma.

En el cuestionario final, los seis alumnos de tercer grado de educación primaria obtuvieron en total un 86.5% de respuestas correctas y 13.5% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 25 y 26 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 25*Resultados cuestionario final tercer grado*

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>Respuestas correctas</i>	83%	83%	100%	83%	83%	100%	100%	50%	83%	100%	83%
<i>Respuestas incorrectas</i>	17%	17%	0%	17%	17%	0%	0%	50%	17%	0%	17%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 26*Resultados del cuestionario final tercer grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Acierto por alumno	%
A11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100%
A12	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	7	64%
A13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100%
A14	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	73%
A15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	91%

A16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	91%
Acierto por pregunta	5	5	6	5	5	6	6	3	5	6	5		
%	83%	83%	100%	83%	83%	100%	100%	50%	83%	100%	83%		

5.6.4. CUESTIONARIO FINAL CUARTO GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de cuarto grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, la actividad de realizar su gorro de chef con la medida del contorno de su cabeza sirvió para darse una idea de cómo se podía dar solución a la pregunta 12 del cuestionario final, ya que los estudiantes podían realizar la cinta a su medida y modificar el agujero en que se encuentra abrochada. De manera similar, el trabajar con listón de diferentes medidas y compararlos en la secuencia “Mi separador divertido”, ayudó a los estudiantes resolver de forma adecuada la pregunta 14 del cuestionario final.

En el cuestionario final, los dos alumnos de cuarto grado de educación primaria obtuvieron en total un 79% de respuestas correctas y 21% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 27 y 28 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 27*Resultados cuestionario final cuarto grado*

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
<i>Respuestas correctas</i>	50%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%	0%	50%	100%
<i>Respuestas incorrectas</i>	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	100%	50%	0%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 28*Resultados del cuestionario final cuarto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Acierto	%
A17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	86%
A18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	10	72%
Acierto	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	0	1	2		
por																
pregunta																
%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%	0%	50%	100%		

5.6.5. CUESTIONARIO FINAL QUINTO GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de quinto grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, el trabajar el conteo y actividades que implican el cálculo de sumas y restas de forma mental y comprobando con los algoritmos, en la secuencia “El chef”, permitió que los estudiantes pudieran dar la respuesta correcta a la pregunta 16 del cuestionario final, ya que para obtener la respuesta correcta a esta pregunta se debía realizar tanto una suma como una resta.

En el cuestionario final, los siete alumnos de quinto grado de educación primaria obtuvieron en total un 87% de respuestas correctas y 13% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 29, 30, 31 y 32 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 29*Resultados cuestionario final quinto grado*

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>Respuestas correctas</i>	100%	85%	100%	100%	85%	85%	100%	71%
<i>Respuestas incorrectas</i>	0%	15%	0%	0%	15%	15%	0%	29%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 30*Resultados cuestionario final quinto grado (continuación)*

<i>Pregunta</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
<i>Respuestas correctas</i>	85%	85%	85%	100%	56%	100%	71%	85%	85%
<i>Respuestas incorrectas</i>	15%	15%	15%	0%	44%	0%	29%	15%	15%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 31*Resultados del cuestionario final quinto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A19	1	1	1	1	1	1	1	1	0
A20	1	1	1	1	0	1	1	1	1
A21	1	1	1	1	1	1	1	0	1
A22	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A23	1	1	1	1	1	1	1	0	1
A24	1	0	1	1	1	1	1	1	1
A25	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Acierto por pregunta	7	6	7	7	6	6	7	5	6
%	100%	85%	100%	100%	85%	85%	100%	71%	85%

TABLA 32*Resultados del cuestionario inicial quinto grado por alumno y pregunta (continuación)*

Preguntas	10	11	12	13	14	15	16	17	Acierto por alumno	%
A19	1	1	1	1	1	1	1	1	16	94%
A20	1	0	1	1	1	0	1	1	14	82%
A21	1	1	1	1	1	1	1	1	16	94%
A22	1	1	1	0	1	1	0	1	15	88%
A23	1	1	1	1	1	1	1	1	16	94%
A24	0	1	1	0	1	0	1	0	12	70%
A25	1	1	1	0	1	1	1	1	15	88%
Acierto por pregunta	6	6	7	4	7	5	6	6		
%	85%	85%	100%	57%	100%	71%	85%	85%		

5.6.6. CUESTIONARIO FINAL SEXTO GRADO

La aplicación de las tres secuencias didácticas permitió una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en los alumnos de sexto grado de primaria, esto mediante las actividades realizadas. Por ejemplo, las actividades que se realizaron con los gajos de naranja, en particular las orientadas a dividir los gajos en grupos con diferente cantidad, ayudó a que los estudiantes identificaran la variedad de grupos que puede haber con cierto número de gajos, de tal forma que pudieron ocupar esas ideas, aunado a las actividades de la secuencia “El chef” en donde se trabajó el conteo y cálculo de sumas de forma mental y comprobando con el algoritmo, para responder de forma correcta la pregunta 20 del cuestionario final.

En el cuestionario final, los seis alumnos de sexto grado de educación primaria obtuvieron en total un 84% de respuestas correctas y 16% de respuestas incorrectas.

En las Tablas 33, 34, 35 y 36 se desglosan los aciertos por alumno y por pregunta, con sus respectivos porcentajes.

TABLA 33*Resultados cuestionario final sexto grado*

<i>Pregunta</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<i>Respuestas correctas</i>	100%	100%	100%	83%	83%	83%	100%	100%	83%	100%
<i>Respuestas incorrectas</i>	0%	0%	0%	17%	17%	17%	0%	0%	17%	0%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 34*Resultados cuestionario final sexto grado (continuación)*

<i>Pregunta</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
<i>Respuestas correctas</i>	100%	100%	67%	83%	83%	100%	67%	50%	67%	33%
<i>Respuestas incorrectas</i>	0%	0%	33%	17%	17%	0%	33%	50%	33%	67%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 35*Resultados del cuestionario final sexto grado por alumno y pregunta*

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A29	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
A30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A31	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Acierto por pregunta	6	6	6	5	5	5	6	6	5	6	6
%	100%	100%	100%	83%	83%	83%	100%	100%	83%	100%	100%

TABLA 36*Resultados del cuestionario final sexto grado por alumno y pregunta (continuación)*

Preguntas	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Acierto por alumno	%
A26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	95%
A27	1	0	1	0	1	1	1	1	0	17	85%
A28	1	1	0	1	1	0	0	1	1	17	85%
A29	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	75%
A30	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	90%
A31	1	0	1	1	1	0	0	1	0	15	75%
Acierto por pregunta	6	4	5	5	6	4	3	4	2		
%	100%	67%	83%	83%	100%	67%	50%	67%	33%		

5.7. PRUEBA JI CUADRADO DE PEARSON

La prueba ji-cuadrado (o chi cuadrado) de Pearson (X^2), se basa en la diferencia al cuadrado entre los resultados esperados y los obtenidos, es decir, permitirá contrastar datos observados con datos esperados de acuerdo con una hipótesis nula, comprobando si dos variables están o no relacionadas (Suárez, 2012).

Para este estudio se utilizaron las siguientes variables:

Variable 1: cuestionario inicial

Variable 2: cuestionario final

En la tabla se muestran los resultados observados de las variables en estudio.

TABLA 37

Tabla de asociación para prueba ji cuadrado, valores observados

Alumno	Cuestionario inicial	Cuestionario final	Suma
A1	40	100	140
A2	40	100	140
A3	37.5	100	137.5
A4	0	62	62
A5	12.5	75	87.5
A6	12.5	75	87.5
A7	25	87.5	112.5
A8	12.5	75	87.5
A9	12.5	100	112.5
A10	25	87.5	112.5
A11	18	100	118
A12	27	64	91
A13	18	100	118
A14	36.5	73	109.5
A15	36.5	91	127.5

A16	27	91	118
A17	43	86	129
A18	36	72	108
A19	65	94	159
A20	41	82	123
A21	59	94	153
A22	53	88	141
A23	53	94	147
A24	18	70	88
A25	59	88	147
A26	70	95	165
A27	25	85	110
A28	45	85	130
A29	45	75	120
A30	60	90	150
A31	20	75	95
Total	1072.5	2654	3726.5

5.7.1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS PARA LA PRUEBA

En esta prueba estadística, la hipótesis nula plantea que las variables analizadas son independientes.

Hipótesis nula (Ho): La aplicación del cuestionario inicial no influye en la calificación del cuestionario final.

Hipótesis alternativa (Hi): La aplicación del cuestionario inicial influye en la calificación del cuestionario final.

5.7.2. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados se obtendrán de la distribución de datos del total de los casos, éstos son los resultados que debieran presentarse si la hipótesis nula fuera verdadera y, por

consiguiente, las variables fueran independientes (Suárez, 2012). El cálculo de los resultados esperados se realizó en una hoja de cálculo de Excel.

TABLA 38

Tabla de asociación para prueba ji cuadrado, valores esperados

Alumno	Cuestionario inicial	Cuestionario final	Suma
A1	40.29	99.71	140.00
A2	40.29	99.71	140.00
A3	39.57	97.93	137.50
A4	17.84	44.16	62.00
A5	25.18	62.32	87.50
A6	25.18	62.32	87.50
A7	32.38	80.12	112.50
A8	25.18	62.32	87.50
A9	32.38	80.12	112.50
A10	32.38	80.12	112.50
A11	33.96	84.04	118.00
A12	26.19	64.81	91.00
A13	33.96	84.04	118.00
A14	31.51	77.99	109.50
A15	36.69	90.81	127.50
A16	33.96	84.04	118.00
A17	37.13	91.87	129.00
A18	31.08	76.92	108.00
A19	45.76	113.24	159.00
A20	35.40	87.60	123.00
A21	44.03	108.97	153.00
A22	40.58	100.42	141.00
A23	42.31	104.69	147.00

A24	25.33	62.67	88.00
A25	42.31	104.69	147.00
A26	47.49	117.51	165.00
A27	31.66	78.34	110.00
A28	37.41	92.59	130.00
A29	34.54	85.46	120.00
A30	43.17	106.83	150.00
A31	27.34	67.66	95.00
Total	1072.50	2654.00	3726.50

5.7.3. COMPARAR CON VALOR DE TABLA

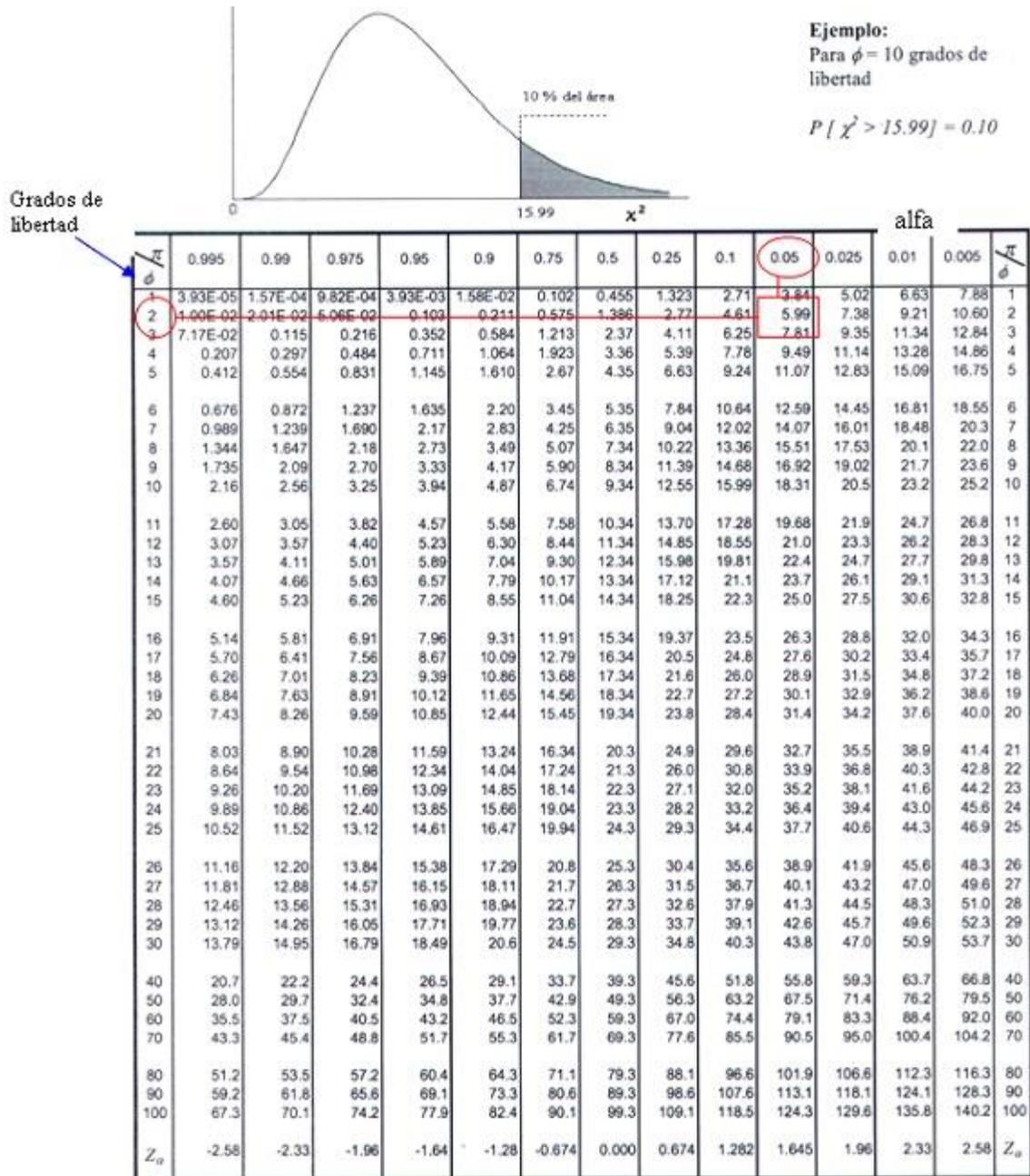
Se compara el valor de la tabla de probabilidades para chi cuadrado.

La tabla de chi cuadrado tiene en la primera columna los grados de libertad y en la primera fila la probabilidad asociada a valores mayores a un determinado valor del estadístico, figura 18.

Teniendo $GL=30$ y nivel de significancia $\alpha=0.05$, el chi tabla es 43.8

FIGURA 18

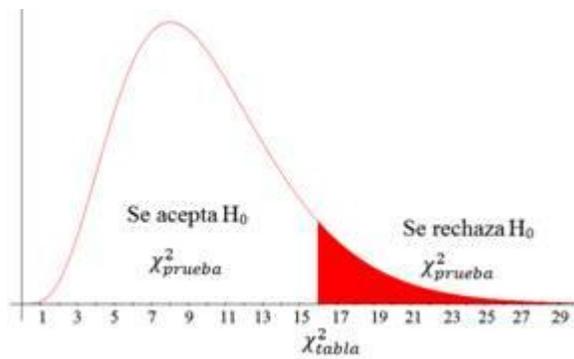
Tabla de distribución chi cuadrada



Dado que el estadístico chi cuadrado sólo toma valores positivos, la zona de rechazo de la hipótesis nula siempre estará del lado derecho de la curva, figura 19.

FIGURA 19

Gráfico para tomar la decisión (campana de Gauss)



El chi tabla 43.8 es menor que el chi prueba 177.226, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

CONCLUSIONES

Realizando una comparación del cuestionario inicial y el final, se llegó a la conclusión de que hubo un avance, es decir, se obtuvo mayor porcentaje de respuestas correctas después de la aplicación de las secuencias didácticas basadas en la Teoría de las Inteligencias Múltiples en un 60% en primer grado; 65% en segundo grado; 57% en tercer grado; 40% en cuarto grado; 38% en quinto grado y 32% en sexto grado. Si bien es cierto que los cuestionarios son un parámetro, nosotros creemos que las actividades propuestas en las tres secuencias permitieron responder correctamente los cuestionarios finales, pero también permitirán que los niños puedan responder correctamente preguntas parecidas que les planteen más adelante, lo cual nos ayuda a responder una de las preguntas de investigación planteadas, pues la aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples en secuencias didácticas ayudó a la adquisición de aprendizajes y conocimientos matemáticos en estudiantes de primaria del Colegio Arco Iris A.C.

A partir de los resultados obtenidos se pudo observar que conforme avanzaba el grado escolar, los porcentajes de respuestas correctas iban disminuyendo, comparando cuestionario inicial y final, por ejemplo, primer grado de primaria tuvo un avance de 60% respecto de su propio cuestionario, mientras que sexto grado tuvo un 32% de avance respecto de su propio cuestionario.

A partir de la prueba estadística chi cuadrado realizada, se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula que indica que la aplicación del cuestionario inicial no influye en la calificación del cuestionario final, entonces se acepta la hipótesis alternativa indicando que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables en estudio (cuestionario inicial y final).

Respecto a la segunda pregunta de investigación planteada, se concluye que al aplicar secuencias didácticas diseñadas para alumnos de educación primaria se obtuvieron beneficios tales como celebrar las potencialidades de aprendizaje de cada uno de los estudiantes mediante las inteligencias múltiples; interacción con los estudiantes sin desconocer sus individualidades; partir de situaciones conocidas para los estudiantes; utilizar como material didáctico recursos que se encuentran en el entorno y que son de fácil acceso para los estudiantes. Aunado a esto, se obtuvo mejor atención por parte de los estudiantes; estudiantes más abiertos, dispuestos a trabajar y motivados a tener clase de matemáticas.

Referente a la tercera pregunta de investigación, uno de los factores que favorece la implementación de las secuencias didácticas es que en este nivel educativo los estudiantes toman

todas sus asignaturas con el mismo maestro, lo que permite la transversalidad de matemáticas con otras áreas académicas (materias y contenidos) para lograr aprendizajes significativos. Además, las secuencias didácticas permitieron trabajar tanto contenidos aritméticos como contenidos geométricos, de tal forma que ambos ejes no se trabajaron por separado, sino que se pudieron trabajar de forma conjunta, guardando relación entre sí.

La disposición por parte de la institución educativa, la disponibilidad de tiempo por parte de los estudiantes y el interés de los estudiantes durante las sesiones fueron otros factores a favor, ya que gracias a ellos fue posible la aplicación de los cuestionarios iniciales, las tres secuencias didácticas y los cuestionarios finales a los seis grados de educación primaria.

El estudio estaba pensado para desarrollarse en un ambiente presencial, sin embargo, se tuvo que modificar para ser aplicado en un ambiente virtual, de tal forma que uno de los factores en contra fue que no se pudieron obtener evidencias diversas debido a que dependía de los aprendices y de sus tutores enviar fotografías o evidencias de sus trabajos realizados. Por tal motivo este estudio no se pudo ilustrar de mejor manera. No obstante, el trabajo en línea permitió que este estudio se llevara a cabo, ya que se pudo trabajar con horarios flexibles y se gozó de un ambiente cómodo para los estudiantes; aunado a que los padres de familia se pudieron involucrar en el desarrollo del proyecto, apoyando a los estudiantes a completar las actividades a tiempo. Por lo tanto, consideramos que el trabajo en línea fue un logro para nuestra investigación.

En cuanto a la cuarta y última pregunta de investigación, gracias a la aplicación de las secuencias didácticas, se pudo observar que una clase de matemáticas que considere las inteligencias múltiples en niños educación primaria debe partir de reconocer las habilidades de cada niño, así como las inteligencias que tienen más desarrolladas como las menos desarrolladas, además de partir de situaciones conocidas para los estudiantes con la finalidad de que se puedan lograr aprendizajes significativos. De esta forma, nos permite observar el avance de los niños no solo en cuanto a la comprensión, sino también en cuanto a la actitud ante los contenidos curriculares por aprender.

En las tres secuencias didácticas se trabajó con todas las inteligencias múltiples, sin embargo, algunas se vieron más favorecidas que otras. La inteligencia lógico-matemática fue la que más se favoreció mediante las actividades realizadas, ya que dichas actividades estaban enfocadas en realizar al menos una operación aritmética, trazar figuras geométricas, organizar y

analizar datos, comparar medidas y/o estimar cifras. La inteligencia espacial se favoreció al decorar su gorro y separador realizado, mediante dibujos y trazos que fueron parte de las actividades propuestas. La inteligencia cinético-corporal se favoreció con la manipulación y construcción del gorro de chef, la interacción con la naranja al pelarla y dividir los gajos en grupos. La inteligencia lingüística se favoreció mediante las descripciones orales, la lectura de la situación propuesta y la escritura del instructivo para realizar un separador. La inteligencia interpersonal se favoreció cuando los estudiantes interactuaron entre sí al comentar sus actividades y al compartir las medidas para realizar comparaciones. La inteligencia intrapersonal se favoreció en actividades dónde se cuestionaba a los estudiantes de su opinión acerca de las actividades realizadas o cuando los estudiantes expresaban sus sentimientos ante la clase. La inteligencia musical se favoreció al escuchar una canción y elegir una estrofa de ella para trabajar estimación de cifras y al escuchar música de fondo cuando los estudiantes realizaban alguna actividad de forma individual. La inteligencia naturalista se desarrolló al mencionar el origen del papel y al trabajar con una naranja como material didáctico.

Al realizar el estudio, en el cuestionario inicial, pudimos observar que los estudiantes no pudieron contestar de forma correcta las preguntas de los grados anteriores, es decir, los estudiantes de segundo grado no pudieron contestar de forma correcta todas las preguntas correspondientes a los contenidos de primer grado; los estudiantes de tercer grado no pudieron contestar de forma correcta todas las preguntas correspondientes a los contenidos de primer y segundo grado; y así sucesivamente, de tal forma que los estudiantes de sexto grado no pudieron contestar de forma correcta la mayoría las preguntas correspondientes a los contenidos de primer, segundo, tercer, cuarto y quinto grado.

Del cuestionario inicial, además, podemos rescatar algunas preguntas las cuales obtuvieron menor cantidad de respuestas correctas. La pregunta 1 en los seis grados causó conflicto, ya que, de los 31 estudiantes (esta pregunta formó parte de los cuestionarios de los seis grados), solamente 7 contestaron correctamente, y después de aplicar las tres secuencias didácticas, en el cuestionario final se obtuvieron 29 respuestas correctas. Otro ejemplo es la pregunta 2, en el cuestionario inicial se obtuvieron 11 preguntas correctas de 31 estudiantes (esta pregunta formó parte de los cuestionarios de los seis grados), posterior a las secuencias didácticas, en el cuestionario final se obtuvieron 29 respuestas correctas. Seguido a esto, la pregunta 6 en el cuestionario inicial fue contestada correctamente por 12 estudiantes de 29 (esta pregunta formó parte de los cuestionarios

a partir de segundo grado), y posterior a la aplicación de las secuencias didácticas, en el cuestionario final se obtuvieron 24 respuestas correctas.

Finalmente, podemos concluir que la Teoría de las Inteligencias Múltiples aplicada en secuencias didácticas es una alternativa para la enseñanza de las matemáticas, ya que además de favorecer el desarrollo de las inteligencias múltiples, se obtienen beneficios significativos, como los mencionados anteriormente. Sin embargo, sería interesante modificar el método para futuras investigaciones, en el sentido de que las secuencias didácticas se diseñen también en función de las inteligencias menos desarrolladas de los estudiantes, y así trabajar con los contenidos y favorecer dichas inteligencias para lograr aprendizajes significativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Armstrong, T. (2009). Inteligencias múltiples en el aula. In *Paidós Educador* (1a ed.).
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11.
- De Herrero, S. M. S. (2004). Sistema de ecuaciones lineales: una secuencia didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 7(1), 31.
- Del Moral Pérez, M.E., Guzmán Duque, A.P. & Fernández, L.C. Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las inteligencias múltiples en escolares de primaria. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47.
- Del Moral Pérez, M. E., Fernández García, L. C., & Guzmán Duque, A. P. (2016). Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 177–193. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.012>
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México*, 10(04), 1-15.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología*, 24(2), 213–222.
- Ferrándiz, C., Hernández, D., Berjemo, R., Ferrando, M. & Sáinz, M. (2012). La inteligencia emocional y social en la niñez y adolescencia: validación de un instrumento para su medida en lengua castellana. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 309.
- Fonseca, M. C. (2007). Las inteligencias múltiples en la enseñanza del español: los estilos cognitivos de aprendizaje. *Actas Del Programa de Formación Para Profesorado de Español Como Lengua Extranjera*.
- Gardner, H. (1994). *Frames of mind: Theories of Multiple Inteligences*.
http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-74265-1_4

- Gardner, H. (1999) *Intelligence reframed: Multiple intelligence for the 21st century*. Nueva York, Basic Books.
- Herederero, H., & Garrido, M. D. P. (2016). Desarrollo de la inteligencia interpersonal e intrapersonal en educación primaria a partir del uso de tecnologías de información y comunicación: estudio de casos. *Notandum*, 44, 175-188.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Medina Hidalgo, M.I. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 125-132.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas. Educación básica primaria*. Colombia. Bogotá
- Muñoz Prieto, M. del M., & Ayuso Manso, M. J. (2014). Inteligencias múltiples, ¿ocho maneras diferentes de aprender? *Escuela Abierta*, 17(1), 103–116. <https://doi.org/10.29257/ea17.2014.07>
- Paíno, T. (2017). *Evaluación de la inteligencia lingüística en Educación Infantil según el modelo de Gardner*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Palencia, Y. (2007). Estrategias pedagógicas: Mapas conceptuales y dibujos figurativos en el desarrollo de la inteligencia naturalista. *Omnia*, 13(1), 145-165.
- Rosero, M., & Jeanpier, A. (2018). *Creación de una estrategia didáctica basada en la creatividad para el desarrollo de la inteligencia espacial de los estudiantes de Educación Básica Media* (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Rubiños Vizcarra, E. (2019). *Estrategias para desarrollar la inteligencia kinestésica en el nivel de educación primaria* [Tesis de especialidad profesional, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio Institucional-Universidad de Tumbes.
- Santiago-Arreola, K. S., & García-Hernández, C. E. (2019). Inteligencia musical para todos/as. *El aprendizaje, la inteligencia y yo*, 2(6).
- S.E.P. (2017). *Plan y programas de estudio para la educación básica*. México.

- Soto Castillo, A. (2019). *Propuesta didáctica basada en la Teoría de las Inteligencias Múltiples para la enseñanza y el aprendizaje de razones y proporciones en secundaria* [Tesis de maestría no publicada]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Soto Castillo, A., & Macías Romero, J. C. (2019). Aprendizaje de las razones y proporciones a través del uso de las inteligencias múltiples: propuesta didáctica. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(1), 231-240.
- Suárez Ibujés, M. O. (2012). *Interaprendizaje de Probabilidades y Estadística Inferencial con Excel, WinStats, Graph*.
- Tóbon, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (Pearson Ed). http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-74265-1_4