



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

“Francisco García Salinas”

UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS



**FICHERO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE
NUMERACIÓN Y OPERACIONES ARITMÉTICAS
BÁSICAS EN CONTEXTOS MULTIGRADO, NIVEL
BÁSICO**

Informe Académico de Práctica Profesional

que para obtener el grado de

Maestra en Matemática Educativa

con Orientación en el Nivel Secundaria

Presenta:

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba

Directora de tesis:

Dra. Carolina Carrillo García

Zacatecas, Zac.,

Enero, 2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres Raúl y Rebeca por ser el pilar más importante y por siempre demostrarme su apoyo y cariño.

A mi familia: Raúl, Karen, Ivette, Yamileth, Kaleb, Sofí, Xime, Santi, Manny, Luccas y Morita, quienes han puesto su confianza y me han hecho sentir orgullosa.

A mi asesora, la Dra. Caro, quien con su paciencia y ánimo, me regaló tiempo de calidad.

A todas las personas que contribuyeron con su apoyo para la culminación de esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología por el apoyo
brindado para la realización de mis
estudios de maestría.

Becaria No. 10006

Agradecimientos

Agradezco a la Dra. Carolina Carrillo García, mi asesora, quien con paciencia me encaminó, apoyó y orientó para la realización de este documento. Más que una maestra fue un gran apoyo en mi formación dentro de esta maestría, pues no se limitó a desarrollar el conocimiento académico también me orientó en aspectos personales y sobre todo transformó mi concepto de “asesora” .

Agradezco a mis revisores, la Mtra. Nancy Calvillo y el Dr. Iván López, ya que con sus conocimientos y consejos orientaron mi trayecto formativo, fueron un gran pilar en el desarrollo de este trabajo. Asimismo, a mis sinodales, la Mtra. Rocío Flores y la Mtra. Paulina Romero, que colaboraron en la revisión y mejora de este documento.

Agradezco a las docentes de la unidad Dra. Leticia Sosa y Mtra. Mónica Torres quienes fueron partícipes en esta etapa de mi vida académica.

A los docentes amigos maestros, quienes desde su experiencia me brindaron consejos sobre las situaciones diseñadas.

A mi primer centro de trabajo Escuela primaria “Francisco Villa” y a mis pequeños alumnos, quienes fueron el principal motivo por el que yo sembrara interés en el contexto multigrado, en específico la escuela unitaria.

Gracias...

Zacatecas, Zac., a 29 de noviembre del 2021

M.C. Nancy Calvillo Guevara

Responsable del Programa de Maestría en Matemática Educativa

De la Unidad Académica de Matemáticas

de la Universidad Autónoma de Zacatecas

P R E S E N T E

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de grado que lleva por nombre "*Fichero Didáctico para la Enseñanza de Numeración y Operaciones Aritméticas Básicas en Contextos Multigrado, Nivel Básico*" y que fue realizado bajo mi asesoría por la L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba, egresada de la Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Secundaria, cumple con los requisitos de calidad académica **para ser sometido a su revisión**. Lo anterior en los términos de la legislación vigente, correspondiente a la Universidad Autónoma de Zacatecas y aquella establecida en la Maestría.

Atentamente,

Dra. Carolina Carrillo García

Docente Investigadora de la

Unidad Académica de Matemáticas-UAZ

Zacatecas, Zac., a 24 de enero del 2022

Dra. en D. Samanta Deciré Bernal Ayala
Responsable del Departamento Escolar
de la Universidad Autónoma de Zacatecas
“Francisco García Salinas”

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de grado que lleva por nombre ***“FICHERO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE NUMERACIÓN Y OPERACIONES ARITMÉTICAS BÁSICAS EN CONTEXTOS MULTIGRADO, NIVEL BÁSICO”*** y que fue realizado bajo mi asesoría por la **L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba**, egresada de la Maestría en Matemática Educativa, ha atendido las sugerencias y recomendaciones establecidas en el proceso de revisión por parte del comité evaluador, **por lo que se encuentra listo para su presentación y defensa**. Lo anterior en los términos de la legislación vigente, correspondiente a la Universidad Autónoma de Zacatecas y aquélla establecida en la maestría.

Atentamente,

Dra. Carolina Carrillo García
Docente Investigadora de la
Unidad Académica de Matemáticas-UAZ

CARTA DE RESPONSABILIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Zacatecas, Zacatecas, el día 29 del mes de noviembre del año 2021, la que suscribe, Claudia Lizette García Ruvalcaba, egresada del Programa de Maestría en Matemática Educativa con número de matrícula 39207833, manifiesta que es la autora intelectual del trabajo de grado intitulado *“Fichero Didáctico para la Enseñanza de Numeración y Operaciones Aritméticas Básicas en Contextos Multigrado, Nivel Básico”* bajo la dirección de la Dra. Carolina Carrillo García.

Por tal motivo asume la responsabilidad sobre su contenido y el debido uso de referencias, acreditando la originalidad del mismo. Asimismo, cede los derechos del trabajo anteriormente mencionado a la Universidad Autónoma de Zacatecas para su difusión con fines académicos y de investigación.

Claudia Lizette García Ruvalcaba

RESUMEN

En nuestro país la educación tiene muchas caras y contextos; existen diferencias sustanciales en su desarrollo en dependencia de las características de la escuela, desde el nivel educativo hasta la zona en la que esté situada o la organización escolar, entre otros factores.

En las zonas rurales es común encontrar escuelas con organización multigrado, donde alumnos de distintas edades y distintos niveles cognitivos convergen en una misma aula. Una problemática presente en este contexto es que los docentes se enfrentan a la enseñanza de las asignaturas de diversos grados escolares con escasez de recursos didácticos. Ante este panorama, el objetivo planteado en este trabajo fue proponer un fichero didáctico para la enseñanza de la numeración y las operaciones aritméticas básicas, contenidas en el Eje Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico, en una escuela de organización multigrado.

Esta propuesta se realizó con sustento en la Teoría de la Matemática Realista y la Teoría Sociocultural, así como con referencia de investigadores que, desde nuestra disciplina, describen el desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos, subyacente en los conceptos atendidos. Cada una de las fichas propuestas fue creada considerando fenomenologías afines al contexto multigrado e incluyen una rúbrica de evaluación para medir en los alumnos el alcance de los propósitos planteados.

Debido a la situación de aislamiento derivado de la pandemia generada por el COVID-19, presente durante el tiempo de desarrollo de este trabajo, las fichas propuestas no fueron aplicadas con estudiantes; sin embargo, se sometieron al análisis de profesores que laboran en este contexto que es el multigrado. Los profesores colaboraron mediante un cuestionario y con base en su experiencia y conocimientos emitieron comentarios que nos permitieron validar el diseño de estas fichas para la escuela unitaria.

De esta forma, el resultado de esta investigación es un fichero dotado de situaciones didácticas centradas en el desarrollo de la numeración y operaciones aritméticas básicas dirigidas a escuelas de organización unitaria en el contexto multigrado.

ABSTRACT

In our country, education has many faces and contexts; there are substantial differences in their development depending on the characteristics of the school, from the educational level to the area in which the school organization is located, among other factors.

In rural areas, it is common to find schools with a multigrade organization, where students of different ages and different cognitive levels converge in the same classroom. A present problem in this context is that teachers face the teaching of subjects of various school grades with a shortage of teaching resources. Given this scenario, the objective set forth in this work was to propose a didactic file for teaching numbering and basic arithmetic operations, contained in the Number Axis, algebra and variation/Number Sense and algebraic thinking, in a multigrade organization school.

This proposal was made based on the Theory of Realistic Mathematics and the Sociocultural Theory, as well as with reference to researchers who, from our discipline, describe the development of the mathematical thinking of students, underlying the concepts addressed. Each of the proposed sheets was created considering phenomenologies related to the multigrade context and include an evaluation rubric to measure the scope of the proposed purposes in the students.

Due to the situation of isolation derived from the pandemic generated by COVID-19, present during the time of development of this work, the proposed sheets were not applied with students; however, they were subjected to the analysis of teachers who work in this context, which is multigrade. The teachers collaborated through a questionnaire and, based on their experience and knowledge, they issued comments that allowed us to validate the design of these cards for the unitary school.

In this way, the result of this research is a file equipped with didactic situations focused on the development of numbering and basic arithmetic operations aimed at schools of unitary organization in the multigrade context.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Motivación de la investigación	1
1.2. Antecedentes de la investigación	2
1.2.1. Escuela Multigrado	3
1.2.2. Ficheros didácticos	9
1.2.3. Material Didáctico	12
1.2.4. Matemática Educativa en Nivel Primaria	18
1.2.5. Los Contextos Multigrado en la Matemática Educativa	19
1.2.6. Reflexión	20
1.3. Planteamiento formal del problema	21
1.3.1. Problemática	21
1.3.2. Problema	22
1.3.3. Objetivo General	22
1.3.4. Objetivos Particulares	22
1.3.5. Pregunta	23
1.3.6. Justificación	23
CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS	24
2.1. Contexto Multigrado	24
2.1.1. Historia en trascendencia del contexto multigrado	25
2.1.2. Ventajas y desventajas de los contextos multigrado	26
2.2. Teoría Sociocultural	28
2.3. La Enseñanza de la Matemática Realista (EMR)	31
2.3.1. La EMR y el material didáctico	34
2.4. Plan de Educación actual en México	35
2.4.1. Plan y Programas de Estudio 2011	35
2.4.2. Aprendizajes Clave	38
2.5. Material Didáctico	40
2.5.1. Clasificaciones de los Materiales Didácticos	40

2.5.2	Ventajas y desventajas de los materiales didácticos	41
2.6	Niveles de adquisición y comprensión de las operaciones aritméticas	42
2.6.1	Suma o adición y resta o sustracción	43
2.6.2	Producto	45
2.6.3	Nivel de razonamiento algebraico en la proporcionalidad y numeración	47
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA		49
3.1.	Tipo de investigación	49
3.2.	Grupo al que va dirigido	49
3.3.	Diseño de las situaciones	49
3.3.1	EMR en vinculación con las situaciones	50
3.3.2	Desarrollo de las fichas	53
3.3.3	Validación del Fichero	54
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		57
4.1	Selección de los modelos	57
4.2	Fichero “Matemáticas en el Entorno”	61
4.2	Validación de las fichas	109
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES		118
5.1	Retomando el planteamiento de investigación	118
5.2	Los diseños como estrategia de aprendizaje	119
5.3	Recomendaciones	119
5.4	Futuros trabajos de investigación	120
5.5	Reflexión como docente	120

Índice de Figuras

FIGURA 1. ESCUELAS MULTIGRADO EN MÉXICO.....	4
FIGURA 2. PROYECTOS RELEVANTES MULTIGRADO.....	7
FIGURA 3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL MATERIAL, MEDIO Y RECURSO.....	13
FIGURA 4. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES. FUENTE: GUERRERO (2009).....	14
FIGURA 5. CLASIFICACIÓN MULTIGRADO. ELABORACIÓN PROPIA.....	25
FIGURA 6. ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO.....	30
FIGURA 7. RASGOS DEL PERFIL DE EGRESO.....	40
FIGURA 8. MATERIALES Y RECURSOS. ELABORACIÓN PROPIA.....	41
FIGURA 9. ASPECTOS EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROFA. 2.....	111
FIGURA 10. ASPECTOS EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROFA. 1.....	111
FIGURA 11. CONTENIDO MATEMÁTICO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 1.....	111
FIGURA 12. CONTENIDO MATEMÁTICO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROFA. 1.....	111
FIGURA 13. LAS ACTIVIDADES SON APROPIADAS EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 1.....	112
FIGURA 14. LAS ACTIVIDADES SON APROPIADAS EXTRAÍDO DE CUESTIONARIO PROF. 3.....	112
FIGURA 15. AULA UNITARIA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 2.....	112
FIGURA 16. AULA UNITARIA EXTRAÍDO DE CUESTIONARIO PROF. 3.....	112
FIGURA 17. AULA UNITARIA EXTRAÍDO DE CUESTIONARIO PROF. 4.....	112
FIGURA 18. AULA MULTIGRADO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 1.....	113
FIGURA 19. AULA MULTIGRADO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 5.....	113
FIGURA 20. APRENDIZAJES PREVIOS EXTRAÍDA DEL CUESTIONARIO PROF. 5.....	113
FIGURA 21. APRENDIZAJES PREVIOS EXTRAÍDA DEL CUESTIONARIO PROF. 3.....	114
FIGURA 22. REDACCIÓN EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 2.....	114
FIGURA 23. REDACCIÓN EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 4.....	115
FIGURA 24. FICHA SENCILLA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 4.....	115
FIGURA 25. FICHA SENCILLA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 5.....	115
FIGURA 26. FICHA SENCILLA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 1.....	115
FIGURA 27. FICHA SENCILLA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROFA. 1.....	115
FIGURA 28. FICHA COMPLEJA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 4.....	115
FIGURA 29. FICHA COMPLEJA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 5.....	115
FIGURA 30. FICHA COMPLEJA EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 3.....	116
FIGURA 31. CONTEXTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROFA. 2.....	116
FIGURA 32. CONTEXTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 3.....	116
FIGURA 33. PROYECTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO, PROF. 4.....	117
FIGURA 34. PROYECTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 2.....	117
FIGURA 35. PROYECTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 1.....	117
FIGURA 36. PROYECTO EXTRAÍDO DEL CUESTIONARIO PROF. 3.....	117

Índice de Tablas

TABLA 1. FUNCIONES DE LOS MATERIALES SEGÚN GUERRERO (2009).....	14
TABLA 2. SEIS PRINCIPIOS QUE FUNDAMENTAN LA EMR.....	32
TABLA 3. ETAPAS GENERALES EN EL ACCESO A LAS OPERACIONES.....	43
TABLA 4. DATOS GENERALES DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES.....	55
TABLA 5. CONTENIDO DEL FICHERO.....	57

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la educación se encuentra influenciada por distintos factores, existen grandes diferencias en las características de los centros escolares que abarcan desde el nivel educativo hasta la zona en la que está situada. Una característica peculiar que pueden tener las escuelas en contextos rurales es el tipo de organización; ya que ésta suele ser “multigrado” es decir, “pequeñas escuelas de educación básica donde un docente atiende a estudiantes de distintos grados, edades y niveles de aprendizaje en una misma aula” (Castro, Perales y Priego, 2019).

Un aula multigrado es aquella en donde un docente enseña contenidos del currículo a dos o más grados en un mismo momento. Este tipo de educación compuesta constituye una realidad educativa predominante de la educación primaria y preescolar en algunos estados y áreas de México. Estrada (2015) define dos tipos de escuelas multigrado (que incluyen niveles de preescolar, primaria y secundaria): escuelas federales atendidas por docentes y los cursos comunitarios desplegados en comunidades pequeñas, los cuales dependen del Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE).

Las escuelas multigrado no son únicas o particulares de México sino que se pueden encontrar en otros países. Broitman, Escobar, Sancha y Urretabizcaya (2012) realizan una investigación centrada en una escuela Plurigrado, forma en que se denominan en Argentina. Por otra parte, Farrell, Manion y Rincón-Gallardo (2017) realizan un análisis comparando proyectos que han impactado en el contexto multigrado: la Escuela Nueva en Colombia, las Redes de Tutoría en México y el Programa de Educación Primaria Informal de BRAC (Comité Bangladesí de Avance Rural, por sus siglas en inglés) en Bangladesh.

En el contexto multigrado el profesor debe diseñar actividades específicas para cada grado, cada asignatura y cada tema; como consecuencia, se reduce la cantidad de tiempo para el diseño o búsqueda de materiales que permitan crear clases dinámicas, sobre todo en la asignatura de matemáticas. En contraparte, Reséndiz, Block y Carrillo (2017) al abordar este contexto, señalan una particularidad de esta forma de organización: resaltan la ayuda que brindan los alumnos de grados superiores a alumnos de grados inferiores y el apoyo que el docente puede dar a cada alumno. Con base en la experiencia, coincidimos en que este tipo de ventajas y desventajas suelen estar presentes en el ambiente áulico del día a día.

Según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2018), las escuelas multigrado se caracterizan por contar con insuficientes e inadecuados recursos humanos, físicos y educativos. En cuanto a los recursos educativos, la Secretaría de Educación Pública (SEP) introduce ficheros didácticos en distintas reformas para la educación básica. En México han existido dos ficheros especializados para matemáticas. El primero, “Actividades Didácticas 1991-1994”, lanzado con la finalidad de que fuese un auxiliar para la enseñanza de las matemáticas, complementando, mas no sustituyendo el

trabajo con el libro de texto gratuito ni mucho menos el del profesor. El otro fichero, “*Jugar con números y algo más*”, lanzado en 2014 y replanteado en 2018, fue creado para mejorar la práctica docente, y propiciar que sean atractivas para los alumnos.

Respecto a este último punto, consideramos que el des/agrado manifestado por los estudiantes hacia esta asignatura es un aspecto importante de abordar, dado que la educación primaria representa una etapa importante en la que los alumnos forman actitudes hacia las matemáticas que suelen ser difíciles de transformar una vez establecidas (destacando que esto suele aparecer al enfrentarse a las multiplicaciones). Es ampliamente conocido que para la mayoría de los alumnos suele ser considerada difícil y por tanto aburrida, obstaculizando su aprendizaje.

Ante esta problemática, una alternativa a considerar es la que proponen Castro y Barrera (2012) al señalar que:

La enseñanza de las matemáticas parte del uso del material didáctico porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos. (p.111).

Por tanto, nuestro objetivo fue *crear un fichero didáctico de operaciones aritméticas básicas* que retome los propósitos de los ficheros anteriores y que además permita a los docentes tomarlo como referente para el proceso de enseñanza. Es una investigación de tipo descriptiva. La población a la que se dirige la presente investigación es el aula unitaria (Multigrado, donde un docente atiende a todos los grados).

Como resultado de este trabajo se propone un fichero, integrado por fichas didácticas en las que se incluyen estrategias para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas conceptos contenidos en el eje “número algebra y variación o sentido numérico y pensamiento algebraico” según el plan y programas vigente para ese grado. Estas estrategias se reflejan mediante secuencias de enseñanza que incluyen un conjunto de actividades, especificando los aprendizajes esperados por grados, posibles errores de los alumnos, materiales didácticos sugeridos y la descripción de cómo aplicar cada actividad.

Como herramienta para la validación de las fichas propuestas se incluyen rúbricas que permitirán verificar el alcance de cada ficha temática en los procesos de los alumnos. Asimismo, se espera que el uso de los materiales didácticos permita a los alumnos mediante su manipulación, favorecer el paso de lo concreto a lo abstracto y que permita a los docentes utilizarlo como apoyo en el proceso de enseñanza con el fin de que los alumnos alcancen sus aprendizajes de manera eficaz, innovadora y lúdica.

Para su presentación, este reporte se ha estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo 1 se presenta la motivación del estudio, así como el análisis de trabajos relacionados con la idea inicial, que permitió enriquecer el conocimiento y

delimitación de la problemática y posteriormente hacer el planteamiento formal del problema de investigación.

En el Capítulo 2 planteamos los referentes teóricos que permiten comprender los aspectos abordados en este trabajo. Se encuentra una descripción sobre el contexto multigrado, contexto en el que está basada esta investigación, se presentan aspectos de la Teoría de la Enseñanza de la Matemática Realista (EMR) y la Teoría Sociocultural, contempladas por ser posturas afines al contexto multigrado; del mismo modo, se incluyen aspectos generales de materiales didácticos y la vinculación que éstos tienen al aparecer como modelos dentro de la teoría de la EMR y al ser contemplados como parte protagonista de las fichas por diseñar. Se considera también el plano oficial, del contenido matemático postulado por la SEP así como elementos teóricos sobre la construcción y desarrollo de las operaciones aritméticas básicas y los contenidos desarrollados en cada una de las fichas.

En el Capítulo 3 se exponen aspectos metodológicos, que van desde el desarrollo y selección de cada uno de los temas, la vinculación del diseño con el marco teórico y los aprendizajes que se pretenden desarrollar con la aplicación de las fichas. Se incluyen las fichas para aplicación y para lectura del docente con sugerencias didácticas, comentarios y descripciones para una mejor comprensión.

En el Capítulo 4 se incluye el desarrollo de las situaciones didácticas, la relación que tiene el contenido de cada una de ellas con el marco teórico que respalda esta investigación y el fichero con las ocho situaciones propuestas. Las situaciones fueron planteadas desde entornos reales afines al contexto multigrado de manera que, al estar en juego dentro del ambiente de aprendizaje son temas que los alumnos conocen, vivencian y por lo tanto resultan atractivas para su resolución. De la misma manera, en este capítulo se incluye el análisis y viabilidad del fichero, mediante la validación realizado por los profesores del contexto multigrado en opinión de las fichas propuestas.

En el Capítulo 5 de conclusiones se retoma el planteamiento de la investigación, los diseños como estrategia, la reflexión como docente y recomendaciones para futuros trabajos de investigación.

Finalmente, se incluyen las referencias empleadas en el desarrollo de este trabajo, así como los Anexos.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta la motivación del estudio, así como el análisis de trabajos relacionados con la idea inicial, que permitió enriquecer el conocimiento y delimitación de la problemática y posteriormente hacer el planteamiento formal del problema de investigación.

1.1. Motivación de la investigación

La educación hoy en día se encuentra influenciada por distintos factores externos que en ella se impregnan. Es necesario reconocer que las sociedades son cambiantes, lo cual se refleja principalmente en los alumnos que se forman en las instituciones educativas. Esto exige un trabajo de actualización e innovación docente que nos permita a los formadores brindar espacios de aprendizajes atractivos en pro de los aprendizajes de nuestros alumnos.

En este mismo sentido, en los últimos años, la preparación de los docentes se ha vuelto una preocupación prioritaria, se espera que esto forje el crecimiento profesional requerido para brindar una educación de calidad. La Secretaría de Educación Pública (SEP) no ha perdido la línea de sus discursos y sexenio con sexenio busca establecer un plan adecuado, vanguardista, con el que se pueda avanzar para brindar resultados aceptables en todas las áreas disciplinares.

El actual escenario de la educación propone retos constantemente, donde el docente es pionero en realizar propuestas didácticas y responsable de la ejecución de un plan concreto que ayude al alumno a no sólo mecanizar las actividades, sino que ponga en juego habilidades mediante la reflexión y comprensión para arrojar mejores resultados.

Por otro lado, el tiempo efectivo cumple una responsabilidad clara para llevar a cabo las actividades previstas y planeadas que darán resultados visibles en las competencias y aprendizajes de cada alumno. Por ello, son muchos los aspectos que el docente debe tener en cuenta al valorar la necesidad de herramientas que le ayuden en el cumplimiento de la normalidad mínima que indica cómo es que debe funcionar una institución educativa pública.

Mi formación como Licenciada en Educación Primaria me ha permitido estar en un aula unitaria en un centro escolar que exige al docente formar a alumnos de distintos grados en un solo grupo. Nace ahí mi principal motivo para realizar este trabajo ya que el aula multigrado obliga a un aprovechamiento máximo del tiempo dentro y fuera del

salón, pues no solamente se realiza el trabajo docente frente a grupo mencionado en los párrafos precedentes sino que a él se le añade la carga administrativa.

Por tanto, esta investigación se dirige a los docentes de educación primaria con el fin de fortalecer su área de enseñanza en contenidos matemáticos y brindar opciones de recursos didácticos que favorezcan el aprendizaje de sus alumnos. Para ello pretendo hacer uso de estrategias que puedan resultar agradables a los pequeños individuos que se forman dentro del aula, pero no pretendo sólo un aspecto lúdico sino que al apoyarse en el material concreto también se promueva que los alumnos alcancen los aprendizajes esperados requeridos en los niveles de conocimiento óptimos para cada uno de ellos. Mi intención es colaborar para que el aula sea un lugar de aprendizaje, en donde los alumnos puedan conocer, manipular y conjeturar conocimientos con la utilización de material concreto, cercano a su contexto, y que el docente sea uno de los principales actores y guías de la educación.

El presente trabajo está enfocado en la creación de un fichero didáctico que permita a los docentes tomarlo como referente para su proceso de enseñanza de las operaciones aritméticas básicas, tema que ocupa la principal parte del contenido matemático de nivel primaria, permitiendo que a su vez los alumnos puedan adquirir los contenidos de una forma dinámica y atractiva. La principal motivación de esta investigación es contribuir a la mejora de la práctica didáctica en contexto multigrado y compartir las ideas generadas con docentes que se encuentran en estos contextos; debemos recordar que son escuelas comúnmente desfavorecidas y cuentan con pocos recursos de enseñanza para el apoyo a los docentes frente a grupo.

Un fichero, que considere las principales dificultades en el área de operaciones aritméticas básicas en los alumnos, permitiría a los docentes apoyarse en cada ficha favoreciendo el uso eficaz del tiempo de planificación y generando un ambiente de aprendizaje donde los alumnos interactúen con material manipulable. Asimismo, al atender en el aula los fenómenos que suceden en su entorno, estaríamos ayudando a formar sociedades hábiles de pensamiento, que permitan afrontar dificultades relacionadas con las matemáticas tanto en el campo educativo como en la vida en sociedad.

1.2. Antecedentes de la investigación

Son muchos los autores que han brindado aportaciones al área de enseñanza de las matemáticas, de ellos rescato diferentes citas a lo largo del documento, principalmente en esta sección. En dichos aportes se identifica la importancia de seguir ahondando o profesionalizándose en esta asignatura, para insertar a los alumnos en la sociedad de una forma productiva.

En este apartado se exponen los antecedentes analizados sobre el tema investigado; a partir del análisis se han propuesto cinco clasificaciones que permiten desglosar el tema principal, abordando aspectos importantes. Las categorías en las que hemos dividido dicha observación para su presentación en este documento son las siguientes: escuelas multigrado, ficheros didácticos, material didáctico, matemáticas de nivel primaria e investigación matemática en contextos multigrado.

1.2.1. Escuela Multigrado

Para poder entender el contexto dentro del cual se llevará a cabo esta investigación consideramos importante abordar algunos estudios y documentos relacionados con las escuelas que incluyen este tipo de organización escolar. En ese sentido, a continuación se presentan ideas de algunos investigadores que han trabajado con este contexto.

En contraparte de las escuelas de organización completa con un profesor por cada grado escolar, el aula multigrado es “donde niños de diferentes edades acreditados en diferentes años escolares comparten un mismo salón de clase” (Dolpino y Wallace, 2016, p. 61). Asimismo, Peña, Pérez y Vera (2016) consideran que “el principal objetivo de la educación multigrado es la integración e identificación del niño con su comunidad y la posibilidad de una reflexión sobre su pasado, su presente y su futuro” (p. 226).

En torno a la organización de las escuelas multigrado se observa que no tienen una clasificación única, y tanto la clasificación como el nombre de las mismas corresponden al número de maestros por el que están integradas.

- *Escuela unitaria*: estas escuelas trabajan con un profesor que es director comisionado en donde atiende a todos los grados.
- *Escuela bidocente*: son aquellas en las que dos docentes atienden a dos o más grados educativos dentro de un aula en donde uno de ellos es director comisionado y está frente a grupo.
- *Escuela tridocente, tetradocente o pentadocente*: es aquella que tiene tres, cuatro o cinco docentes, de los cuales al menos uno atiende a dos grados educativos.

Podemos observar que, dentro de las escuelas multigrado, algunos docentes deben estar frente a un grupo de dos o más grados en un aula y generalmente tienen, además de la responsabilidad docente, alguna carga administrativa.

En la Figura 1 podemos apreciar algunos datos estadísticos de la presencia de escuelas multigrado en nuestro país. Cabe mencionar que las escuelas multigrado comprenden una parte considerable de la educación básica en México y, al hablar del nivel primaria, 4 de cada 10 escuelas son de tipo multigrado.

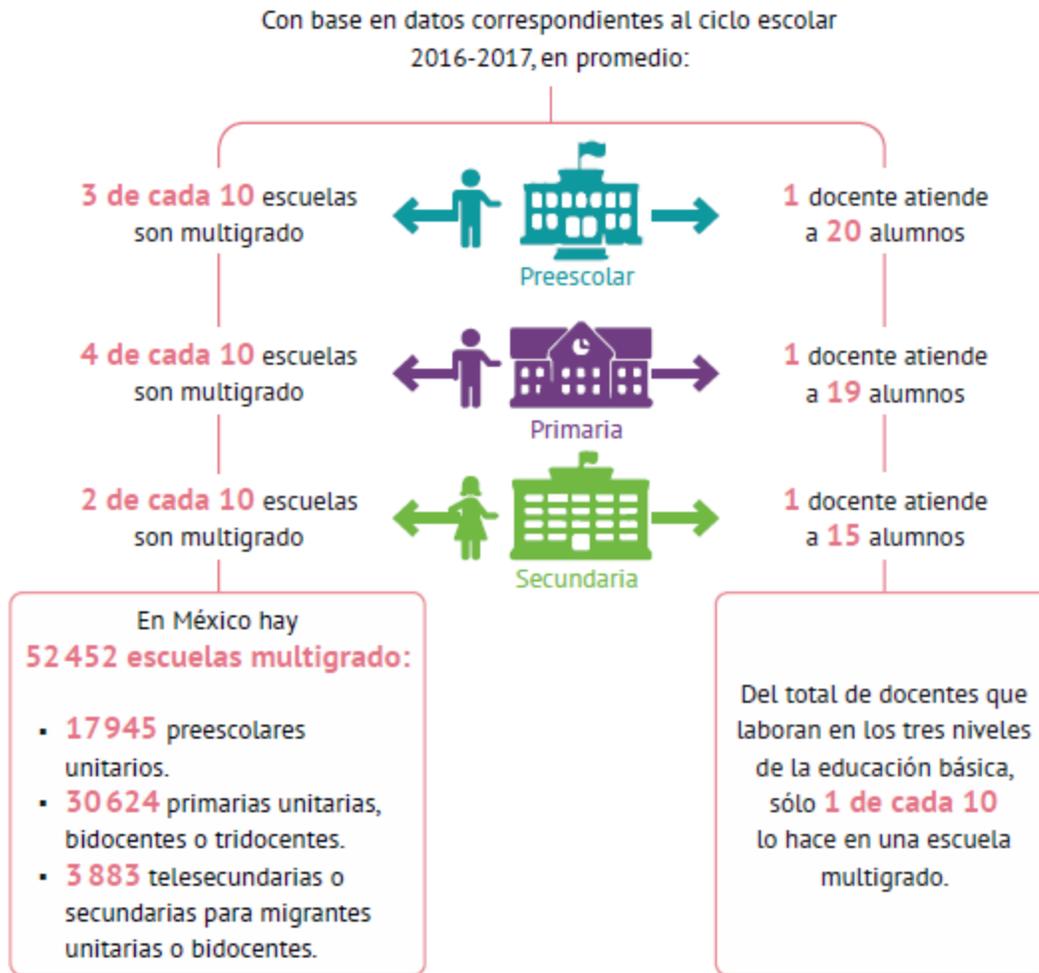


Figura 1. Escuelas Multigrado en México

Fuente: Garfias (2019, p. 2)

Respecto a la labor docente, varios investigadores (Robert, 2007; Roditti, 2003; Rockwell y Mercado, 2003, entre otros, citados en Reséndiz, Block y Carrillo, 2017) señalan:

...desde distintas perspectivas, que las prácticas docentes son complejas; en ellas intervienen condicionantes que van más allá del conocimiento pedagógico o del contenido matemático que el docente posea sin menoscabo de la importancia de éste, tales como las de tipo institucional, personal y social (p. 103).

Y en el caso de las escuelas multigrado, el docente no sólo se encarga de la enseñanza de las distintas asignaturas de los diferentes grados de su grupo sino que a la par debe llevar a cabo actividades directivas y administrativas. Esta forma de organización educativa se da principalmente en zonas rurales, dispersas o especiales como los campamentos de trabajadores migrantes (Garfias, 2019).

Por lo anterior, podemos decir que el docente de un aula multigrado debe desarrollar áreas de su actuar docente que quizá en otros contextos educativos no son necesarias. Aunque su dominio pedagógico se encuentre en un nivel óptimo, existen otros factores que entran en juego al llevar a cabo prácticas de enseñanza en escuelas multigrado.

Launtrey (1985, citado en Peña, Pérez y Vera, 2016) hace una descripción del contexto generalmente presente en estas comunidades:

En estas comunidades rurales e indígenas, la abundancia de problemas relacionados con el rezago educativo, la disposición al riesgo y la carencia de motivación al logro están relacionados con el nivel educativo alcanzado por la madre y el número de hijos; entre mayor sea la cantidad de hijos, mayor será la sobrecarga de trabajo en el hogar y, por lo tanto, habrá menos tiempo disponible para dedicar al cuidado y educación del niño, así como la generalización de prácticas y creencias inadecuadas sobre su desarrollo (p. 227).

Desde estas afirmaciones puede sobreentenderse la responsabilidad que recae en los docentes, ya que se considera que los alumnos obtienen la mayor parte de los aprendizajes en la escuela porque en el hogar algunos padres no cuentan con el tiempo o la formación académica necesaria para poder guiar a sus hijos en las tareas. Esto se acentúa en los últimos grados escolares de este nivel educativo, “los esfuerzos iniciales por la enseñanza de tópicos curriculares adscritos a cuarto, quinto y sexto son poco estimulantes, pues los padres tienen pocas habilidades para apoyar a los hijos siguiendo el esfuerzo de los maestros” (Peña, Pérez y Vera, 2016, p. 226).

Es necesario considerar que no todas las escuelas multigrado son atendidas por docentes federales, sino que en algunas laboran jóvenes voluntarios. Estrada (2015) describe dos tipos de escuelas multigrado (que incluyen niveles de preescolar, primaria y secundaria): escuelas federales atendidas por docentes y los cursos comunitarios desplegados en comunidades pequeñas, los cuales dependen del Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE).

Centrándonos en México, en la organización primaria multigrado se imparten dos tipos de servicio primario: multigrado general y multigrado indígena. Y en cuanto a datos estadísticos, en México se encuentran 68,000 escuelas primarias generales de las cuales 35% son multigrado, mientras que de las 10,000 escuelas primarias indígenas 65% son multigrado (Garfias, 2019).

Acorde con estos datos y siguiendo con la numeralia, según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2018), prácticamente uno de cada tres centros educativos de educación básica es multigrado. Respecto a su organización particular se menciona que:

En el país existen más de 225 mil escuelas de educación básica, de las cuales 32.6% son multigrado. Es decir, 28.3% de los preescolares unidocentes, 43.2% de las primarias de

uno a tres maestros y 16.3% de las secundarias unitarias y bidocentes, de tipo general, indígena, comunitaria, para migrantes y telesecundaria (INEE, 2018, p. 1).

Ampliando el panorama hacia otros aspectos, desde la perspectiva de diversos autores, se señalan ventajas y desventajas del trabajo de las escuelas multigrado. Fierro (1994) indicaba que durante muchos años estas escuelas fueron consideradas “un proyecto irregular y temporal, sin embargo, hoy es ampliamente reconocido que tienen ventajas sobre las escuelas de organización completa” (p. 22). Reconoce, por ejemplo, que al permitir que los alumnos de distintos grados puedan mostrar capacidades y conocimientos con distinto grado de complejidad en una misma aula, se permite a los más pequeños escuchar conceptos más complejos que son atendidos con los alumnos de grados superiores; además, se atiende a grupos que están conformados por pocos alumnos.

Dentro del contexto de Argentina, a las escuelas de organización incompleta se les nombra plurigrado. En dichas aulas “los alumnos que conforman el grupo o clase pertenecen a distintos años de la escolaridad, sus edades son diferentes, así como sus conocimientos y el nivel de autonomía para realizar las tareas propuestas” (Broitman, Escobar, Sancha y Urretabizcaya, 2012, p. 11).

Farrell, Manion y Rincón-Gallardo (2017) realizan un análisis comparativo de escuelas alternativas o multigrado. El estudio lo realizaron con programas que fueron lanzados en contextos multigrado como: la Escuela Nueva en Colombia, las Redes de Tutoría en México, y el Programa de Educación Primaria Informal de BRAC (Comité Bangladesí de Avance Rural, por sus siglas en inglés) en Bangladesh. A partir del análisis de dichos programas, los autores destacaron los aspectos presentados en la Figura 2.



Figura 2. Proyectos relevantes multigrado

Fuente: (Farrell, Manion y Rincón-Gallardo, 2017)

En la Figura 2 se observan los avances que en su momento cúspide dieron a las escuelas multigrado cada uno de los proyectos reseñados. Se menciona la modificación que hacía del ambiente una forma de trabajo distinta, permitiendo obtener mejores resultados en el conocimiento de los alumnos. La Nueva Escuela (Colombia) permite que cada uno de los estudiantes logre avanzar a un ritmo propio; dentro de las Redes de Tutoría (México) cada estudiante elige un tema y el maestro lo muestra siguiendo líneas de aprendizaje al paso de cada alumno; dentro del programa BRAC (Bangladés), se encuentran escuelas en las que los grados no están definidos en calendario, cuando el estudiante domina los conocimientos del grado en el que está, puede pasar de grado (sin importar su edad). Es importante destacar que los programas que marcaron de manera positiva las escuelas multigrado se han derivado de hacer un trabajo distinto al de las escuelas regulares.

No sólo en estos países se ha visto reflejado el contexto multigrado, en Estados Unidos y Noruega este tipo de escuelas es nombrada *The School to One-Room*; escuelas que se desarrollaron desde simples edificios de troncos contruidos por los primeros pioneros hasta las típicas escuelas de una sola habitación con marcos de globos, lados de madera y pintadas de blanco que se podían encontrar en abundancia en el Medio Oeste a principios del siglo XX (Mydland, 2011). En el caso uruguayo, la preocupación por la excesiva urbanización de las prácticas educativas en escuelas rurales se dio desde 1933, situación ante la cual los maestros reaccionaron con fuerza, generando el llamado “movimiento en favor de la escuela rural” (Santos, 2011).

Se señalaron ya algunas ventajas del contexto multigrado pero es necesario advertir también los inconvenientes que pueden darse en estas aulas. Jackson (1986, citado en Weiss, 2000, p. 71) afirma que la *urgencia* es una de las características centrales de la vida cotidiana del maestro en cualquier salón de clase y que en el aula multigrado lo es aún más, puesto que el docente busca mejorar el tiempo en la planificación, creando estrategias que permitan tomar en cuenta la complejidad creciente para brindar a cada uno de los alumnos los aprendizajes esperados. Esto implica, además de condiciones y relaciones, procesos reales de trabajo que se construyen a partir de la negociación entre profesores, alumnos y padres de familia (Vera y Domínguez, 2005).

Los centros educativos que están a cargo del CONAFE, “el cual reconoce que su población objetivo se encuentra en condiciones de rezago social y alta marginación” (INEE, 2018), son centros que están en comunidades vulnerables en las cuales el número de alumnos no justifica la contratación de un docente federal. Dichas escuelas son atendidas por figuras educativas llamadas Líderes para la Educación Comunitaria (LEC), estos líderes son “jóvenes, generalmente con educación secundaria o media superior, quienes prestan un servicio social por el que reciben un apoyo económico mensual y una beca para continuar sus estudios” (INEE, 2018).

Según el INEE (2018), una característica de las escuelas multigrado es que cuentan con insuficientes e inadecuados recursos humanos, físicos y educativos. Además, según análisis realizados por esta institución, su índice de deserción es mayor y suelen obtener resultados de aprendizaje menores a los de escuelas de organización completa. Diversas necesidades surgen de los contextos donde se sitúan cada una de las escuelas multigrado, pues las sociedades en las que se desarrollan, por lo general, tienden a pensar que los alumnos podrían fungir un mejor papel en el campo laboral que en el escolar pues “el 15.6% de las niñas, niños y jóvenes de las zonas rurales realizan alguna actividad laboral, mientras que en zonas urbanas es 8.6%” (INEE, 2018, p. 2).

Por lo anterior, podemos considerar que estas escuelas tienen ventajas pero a su vez desventajas que hacen del proceso de enseñanza un asunto aún más complejo, pues el diseño curricular de los planes y programas anteriores y actuales están estructurados por grados y esto para un docente que tiene incluso más de tres grados en un aula con todas

las asignaturas puede implicar una saturación de elementos y contenidos, “Un docente de primaria unitaria tiene que trabajar hasta con 44 libros de texto” (INEE, 2018, p. 3). A ello añadimos la existencia de heterogeneidad dentro del grupo unitario, diferencias que van desde ideología hasta grados de aprendizaje distinto, cuestiones que generan un escenario diverso en una misma aula de clase.

En la actualidad, aunque se desarrollan acciones puntuales, como las tutorías para docentes noveles y los Consejos Técnicos para escuelas multigrado, estas escuelas son poco visibles en la política de educación básica y son atendidas de forma homogénea sin responder a la diversidad de escuelas y contextos (INEE, 2018).

En síntesis, un aula multigrado es aquella en donde un docente enseña contenidos del currículo a estudiantes de dos o más grados en un mismo salón de clase al mismo tiempo. Este tipo de educación compuesta constituye una realidad educativa predominante de la educación primaria y preescolar, en algunos estados y áreas de México. Si se hiciera una comparación respecto a un aula regular, se podría decir que en el aula multigrado la situación suele ser más compleja, pues los docentes deben desarrollar destrezas para: la atención a la diversidad áulica en cuanto a intereses y conocimientos de los alumnos, el trabajo simultáneo de 2, 3, 4, 5 y hasta 6 grados, permitir que todos y cada uno de sus alumnos avancen conociendo los contenidos del grado en el que se encuentran y sobre todo realizar una planificación inclusiva para que desde el 1° hasta el 6° logren obtener un aprendizaje. Sin embargo, según vimos también tiene aspectos que pueden ser considerados positivos en torno a la educación.

1.2.2. Ficheros didácticos

La propuesta planteada involucra el uso de ficheros didácticos como apoyo del docente en este tipo de contextos, que involucran pocos estudiantes pero de diversos grados con quienes se deben abordar todos los temas curriculares. Ante ello, se presentan en esta sección algunos trabajos en los cuales los ficheros han sido usados como herramienta de apoyo en el aula.

Un fichero didáctico podría describirse como un apoyo al que el docente puede recurrir para la aplicación de actividades didácticas en el aula. Se debe tomar en cuenta que no sustituye al trabajo de planificación docente, sino que lo complementa con actividades atractivas y lúdicas para los estudiantes, y seguirá siendo tarea del docente realizar la institucionalización del conocimiento.

Dentro de los ficheros que han existido en la educación básica de México, editados por la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) y presentes físicamente en escuelas primarias, se encontraron cuatro: el fichero Actividades Didácticas 1991-1994, la Propuesta educativa multigrado 2005, Jugar con Números y algo más 2012 y el Taller para Maestros sobre la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria. El primero y el tercero de los cuales se diseñaron con enfoque hacia las matemáticas, los otros

dos abordan contenidos generales de la educación primaria. Se describen brevemente a continuación.

Actividades Didácticas 1991-1994

Es un fichero específico para el campo de formación matemático que incluye distintas actividades que los docentes implementarían en el aula. Entró en vigor en el ciclo escolar de 1991-1994, a partir del Programa de Renovación y Mejoramiento de los Materiales para la Educación Básica, incluyendo actividades acordes al plan y programas de estudio, vigentes en ese momento. Se creó con la finalidad de mejorar la calidad de la educación a partir de un apoyo extra en el desarrollo de las actividades docentes, creando un fichero específico para cada grado de educación primaria.

Se planteó que el fichero de actividades fuese un auxiliar para la enseñanza de las matemáticas, complementando, mas no sustituyendo, el trabajo con el libro de texto gratuito (al ser proveedor de una amplia gama de actividades), con el objetivo de favorecer en los alumnos la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades. Cada ficha contiene objetivos, materiales y formas de aplicación, con las cuales se espera que los alumnos puedan adquirir conocimientos que les permitan resolver las lecciones planteadas en el libro de texto.

El fichero de actividades estaba dirigido al docente, el cual antes de la aplicación de cada ficha debía analizarla, preparar el material, para después ponerlas en práctica. Cada ficha propuesta en el fichero de actividades permitía ser adecuada por el profesor considerando las características de su grupo, como señala la SEP:

Las fichas cuentan con un espacio en blanco en el que el maestro podrá incorporar algunas modificaciones a la actividad, para adecuarla a su grupo. En ese espacio también podrá registrar las observaciones de los resultados obtenidos al aplicarla, además de otras actividades que se diseñen (SEP, 1995, p. 8).

Las actividades didácticas son similares a las de un libro de texto (Ver Anexo 1) permitiendo que los alumnos las realicen en su cuaderno, contiene un espacio en blanco para adecuaciones, hay una de cada grado y son específicas de matemáticas.

Propuesta Educativa Multigrado 2005

Dentro de los ficheros dirigidos a la educación básica se encuentra la Propuesta Educativa Multigrado 2005. En ella se manifiesta que:

Tiene como propósito fundamental proporcionar a los docentes elementos que sean funcionales para atender dos grados o más en un mismo grupo. Es la sistematización de experiencias exitosas de maestros y maestras que a lo largo del país trabajan día a día con grupos de niñas y niños de diferentes edades, intereses y aprendizajes. (SEP, 2005, p. 8).

Contiene actividades dirigidas a las ocho asignaturas: español, matemáticas, geografía, ciencias naturales, historia, formación cívica y ética, educación artística y

educación física. Las actividades antes mencionadas fueron pensadas para el aula regular, en un apartado dirigido a la escuela multigrado, se buscan temas en común y se integran las páginas de los libros de texto (vigentes en 2005) de cada uno de los grados para que el docente tenga una vinculación de los temas y pueda trabajar un mismo tema con los seis grados.

Jugar con números y algo más

Son fichas dirigidas a contenidos matemáticos, forman parte de un fichero didáctico, lanzado en 2012, que contiene fichas de distintos campos curriculares y que permiten al docente tomarlas como apoyo para generar actividades didácticas dentro del aula. Fue lanzado especialmente para escuelas de tiempo completo ya que estas escuelas, como su nombre lo indica, cuentan con una ampliación del horario de clases. Aunque algunos docentes de escuelas con jornadas regulares tuvieron acceso a los ficheros perteneciendo a una escuela de jornada normal.

Para este trabajo se realizó una exploración especial de la parte “Jugar con números y algo más”. En su introducción se plantea lo siguiente:

Diego Alonso Cuevas, matemático y psicólogo español, quien ha estudiado por años los procesos del razonamiento, plantea que el desagrado o rechazo a las matemáticas se debe a múltiples factores. Uno de ellos es que al enseñarse, las niñas y niños no ven mucha relación entre lo que aprenden en el aula y su entorno: “no les solucionan ningún problema cercano, así que resolver ecuaciones no puede competir ni de lejos con el atractivo de un partido de fútbol, de un videojuego o de un chat con los amigos, actividades que además requieren menos esfuerzo” (Citado en SEP, 2018). Cuevas afirma que algunos expertos en el tema han planteado que la diferencia entre amarlas y odiarlas está en la calidad y capacidad de motivación de la profesora o profesor con los que se inicie su aprendizaje (citado en SEP, 2018).

Acorde con estas ideas, este fichero es planteado para mejorar las prácticas docentes, motivar a que sean atractivas para los alumnos que cursan estos grados, pues la educación primaria representa una etapa importante, donde los alumnos pueden desarrollar gusto/disgusto por las matemáticas. Las fichas (Ver Anexo 1) están basadas en el Nuevo Modelo Educativo (NME), el cual propone que los alumnos transcurran por experiencias de aprendizaje en la resolución de problemas, con la finalidad de favorecer el pensamiento lógico y de razonamiento matemático, pero no sólo esto sino que también dicho modelo pretende que los alumnos puedan adquirir un gusto hacia la asignatura.

Taller para maestros sobre la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria

Este material forma parte del paquete didáctico del “programa de actualización permanente”, su propósito principal es apoyar al docente en la puesta al día de sus conocimientos y en el fortalecimiento de sus recursos didácticos para que alcancen una mayor calidad en el desarrollo de su ejercicio profesional, este taller para maestros está

estrechamente vinculado con los libros de texto y el libro para el maestro del programa 1993 de la SEP.

Son situaciones didácticas dirigidas a docentes, brindando estrategias con el objetivo de ayudar sobre la enseñanza de un contenido matemático con sus alumnos, mismas que están distribuidas en dos libros primera y segunda parte. En la primer parte se abordan temas como: los números naturales y sistema decimal de numeración, suma y resta, multiplicación y división, geometría y medición; mientras que en el libro de la segunda parte está integrado por temas como: Fracciones, proceso de cambio, tratamiento de la información, la predicción y el azar.

Las actividades dentro del taller para maestros incluyen: situaciones problemáticas que son derivadas de los temas “cuyo propósito es permitirle conocer con mayor profundidad los distintos contenidos de las matemáticas de los programas de primaria” (SEP, 1993, p. 12). Dentro de cada ficha se incluye una variación didáctica para que el docente pueda aplicarla dentro de su clase, en algunas fichas existe un apartado denominado “veamos qué hacen los niños” que se centra en analizar procedimientos, respuestas y errores frecuentes en los alumnos.

A modo de conclusión de este breve análisis de los ficheros que nos preceden, señalamos que, aunque el primer fichero de actividades se encuentre un poco desfasado en tiempo, es importante mencionar que su consideración en esta investigación es pertinente pues es el parteaguas que nos indica cómo se comenzaron a introducir fichas de actividades en las aulas regulares de educación básica; asimismo, el fichero de actividades basado en el nuevo modelo educativo es relevante pues contiene actualizaciones de una reforma que se introdujo en la educación básica en México en el año 2018 y el taller para maestros nos permite ver el trabajo que se pretendía que los docentes pudieran aplicar dentro de la reforma de 1993.

1.2.3. Material Didáctico

La palabra *material* hace referencia, según la Real Academia Española (RAE) (2019), a un conjunto de máquinas, herramientas u objetos de cualquier clase; entonces se tomará al material como el objeto físico. En este mismo tenor, la *didáctica* es una ciencia y un arte que contribuye en el proceso enseñanza aprendizaje, aportando estrategias educativas que permiten facilitar el aprendizaje (Org, 2020); por lo anterior se interpreta lo didáctico como parte inherente del proceso de enseñanza aprendizaje.

Moreno (2004) realiza una puntual distinción entre los términos recurso, medio y material didáctico, presentado en el siguiente esquema (figura 3):

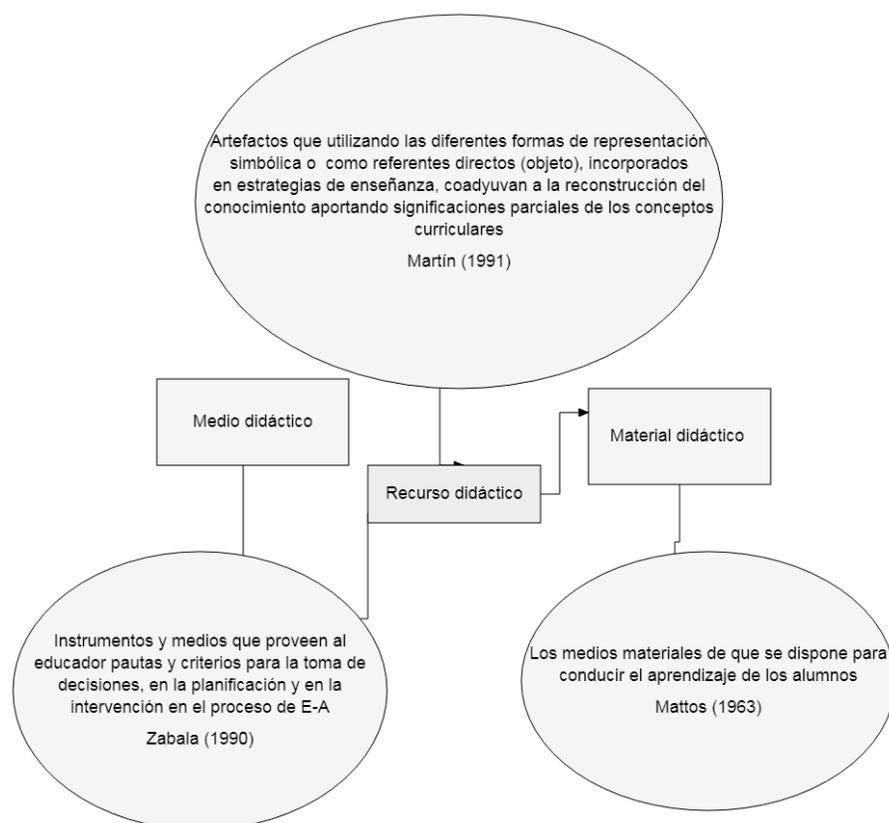


Figura 3. Conceptualización del material, medio y recurso.

Fuente: Moreno (2014)

Los materiales didácticos son los elementos que empleamos los docentes y actores de enseñanza para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros alumnos (libros, carteles, mapas, fotos, láminas, videos, software,...) (Guerrero, 2009).

Es necesario saber que los materiales didácticos son aquellos que, utilizados por el docente, ayudan a presentar y desarrollar contenidos en los alumnos para que puedan lograr una construcción de aprendizajes significativos. Guerrero (2009) afirma que el material didáctico no tiene un valor por sí mismo, sino que éste se da en la medida en que se adecuen a los objetivos, contenidos y actividades que estamos planteando. Este autor propone la siguiente clasificación y características de los materiales didácticos (figura 4):

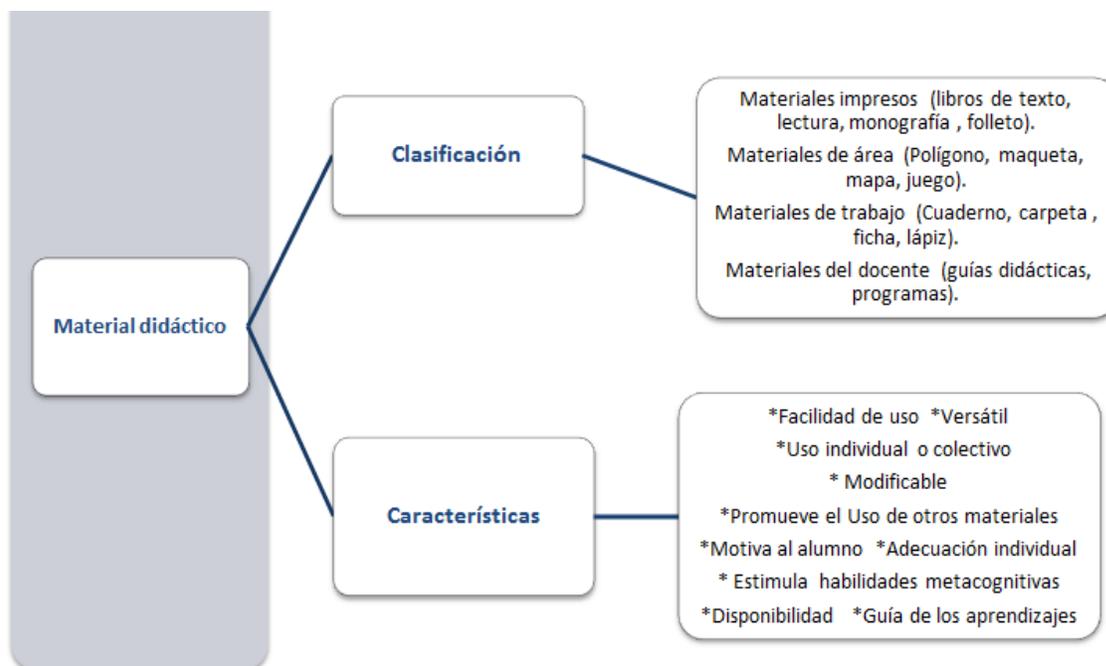


Figura 4. Clasificación y características de los materiales. Fuente: Guerrero (2009)

Para Guerrero (2009), los materiales didácticos deben estar orientados hacia un fin y se debe saber que el valor pedagógico de cada material se encuentra directamente relacionado con el contexto en el que se usan. Para el uso de los materiales didácticos es necesario que el docente tenga claro cuáles son las principales funciones que pueden desempeñar en el proceso de enseñanza aprendizaje. En la Tabla 1 se presentan diversas funciones de los materiales, propuestas por este autor.

Tabla 1. Funciones de los materiales según Guerrero (2009)

Función	Descripción:
Innovación	Innovar, ya sea con el cambio en el proceso o reforzando una situación existente.
Motivación	Permite motivar a los alumnos por otra vía superando el verbalismo como única vía.
Estructuración de la realidad	Mediador de la realidad que permita a quien lo usa el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones.
Facilitadora de la acción didáctica	Los materiales facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo con el contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio.
Formativa	Permiten la aparición de expresiones y valores que se transmiten en diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación.

Para el adecuado uso de materiales, Guerrero (2009) sugiere una evaluación que emita un juicio de valor sobre las cualidades que tienen los mismos. Dicha evaluación tiene sentido desde el momento que conduce a la toma de decisiones.

Por otra parte, Santos (2015) presenta un análisis de los materiales didácticos de enseñanza de las matemáticas producido por el Grupo de Estudio de Educación Matemática para el Programa de Integración de la Educación Profesional Técnica a la Secundaria en la Modalidad de Educación de Jóvenes y Adultos (PROEJA), del Instituto Federal de Espírito Santo, en el Campus de Vitória, Brasil.

En dicha investigación se realiza una evaluación del material didáctico, analizando el impacto que los materiales didácticos de Matemáticas producen en los alumnos e identificando los logros y las áreas de mejora, obtenidos con su aplicación en el programa. Además, para asegurar la calidad del material didáctico producido sugiere que un estudio de evaluación continua centrada en los profesores, alumnos y equipo pedagógico del programa puede ser una buena estrategia.

La evaluación es un proceso de identificación, de acogida y presentación de la información útil y descriptiva acerca del valor y del mérito de las metas, de la planificación, de la realización y del impacto de un determinado objeto, con el fin de servir de guía para tomar decisiones, para la solución de problemas de rendición de cuentas y para promover la comprensión de fenómenos implicados (Stufflebeam y Shinkfield, 1995, citados en Santos 2015, p. 165).

Afirma que introducir el material didáctico en el aula produjo un impacto positivo en los alumnos, superando sus limitaciones y mostrándose como una alternativa favorable para la enseñanza de las matemáticas en el PROEJA. Entre los desafíos que reportan, señalan que les queda por actualizar el material didáctico con el compromiso de mejorarlo, teniendo en cuenta las sugerencias presentadas por los implicados, las demandas del documento base y la capacitación de los profesores para trabajar con el material didáctico.

Manrique y Gallego (2012) presentan un análisis del uso que dan los docentes de una institución educativa de la ciudad de Medellín al material didáctico y la intencionalidad en la ejecución de sus estrategias educativas para que los estudiantes aprendan significativamente.

Enfatizan que los materiales didácticos no se limitan al enriquecimiento o evaluación de los saberes transmitidos, sino que son un soporte de ese proceso de aprendizaje didáctico o dinámico, por ello es que debe ser pensado el currículo como una oportunidad para el estudiante; entonces el material didáctico en el aprendizaje es sumamente importante, más cuando se trata de procesos de formación.

Hablar de intencionalidad dentro de la investigación es referirse a una planeación pensada desde las necesidades y habilidades del niño. Por tal motivo, lo lúdico, el juego y la recreación son estrategias esenciales de toda actividad pedagógica, propuesta dentro del

proceso de formación del estudiante, que es lo que más llama la atención de los niños de educación básica.

En la investigación de Manrique y Gallego (2012) se concluye que desde el acto pedagógico los materiales didácticos son la praxis de los conocimientos del maestro, debido a que a través de ellos se devela la capacidad del docente para adaptar los contenidos a los procesos y ritmos de los niños; y esto a su vez, genera en ellos deseos de conocer, preguntarse, explorar e ir más allá de lo que proporciona el maestro.

En cuanto a su implementación, Freiré y Saltos (2013) presentan algunos aspectos que consideran importantes a la hora de utilizar materiales didácticos en el aula:

- *Reconfiguración del aula:* espacio donde se desarrollan las actividades de aprendizaje.
- *Rol y perfil del educador:* el docente trabaja en forma dinámica e interactiva, facilitando el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- *Conocimiento de los procesos evolutivos del desarrollo de los niños y niñas:* los docentes deben conocer las teorías del desarrollo psicológico y los ritmos de aprendizaje.
- *La actividad lúdica:* el juego permite la relación del hombre con los demás, con la naturaleza y consigo mismo. Ésta ayuda a descubrir reglas, normas, así como situaciones lógicas en forma natural.
- *Consideraciones psicopedagógicas para el uso del material educativo:* los docentes deben ayudar a desarrollar, a través de las estrategias de aprendizaje, los procesos cognitivos, psicomotores y socio-afectivos.

Analizando los aspectos mencionados por Freiré y Saltos, se puede decir que la selección adecuada de materiales y el uso de una manera correcta podrá favorecer en los alumnos la construcción de nuevos conocimientos.

El manejo de diversos tipos de materiales didácticos permite la construcción de nuevos conocimientos, pues se aplica una pedagogía activa, basada en la acción y no sólo en los contenidos, dando lugar, además, a procesos interactivos, flexibles, con situaciones concretas de aprendizaje (Freiré y Saltos, 2013, pág. 26).

Lo anterior refiere a la importancia del uso de distintos materiales que permitan al docente una enseñanza donde los alumnos adquieran competencias críticas y reflexivas junto con un desarrollo de los contenidos conceptuales.

La importancia de conocer los antecedentes respecto a materiales didácticos radica en conocer el panorama de cómo es concebido un material y las áreas de oportunidad que han dejado las investigaciones ya realizadas para tomarlas en cuenta y considerarlas al momento de plantear una nueva investigación.

Ahora se abordarán investigaciones desarrolladas en contextos escolares de tipo multigrado.

Weiss (2000) aboga por el uso de material didáctico, pues considera que el contenido a enseñar es amplio y propone la adecuación de materiales por medio de estrategias de adaptación. En relación al tiempo que comparten el grupo con acciones directivas, los docentes de estos contextos tienen poco tiempo, pues su planeación debe ser adecuada a cada grado y las estrategias deben tener un grado de complejidad creciente. Al respecto, Weiss (2000) afirma:

que los maestros rurales mismos tengan las condiciones, la capacidad y la motivación suficientes para sostener el desarrollo de todo el currículum de la primaria y de los materiales didácticos necesarios; de ahí que me parezca más viable una estrategia de adaptación de materiales mediante talleres (p. 75).

Por otro lado, Sowell (2003) realiza una investigación sobre los efectos de los materiales manipulables en la enseñanza de la matemática, dentro de dicha investigación se expone que los materiales de aprendizaje concretos permiten a los estudiantes comprender conceptos abstractos a través de concretizarlos. Considera que si se apoya a los alumnos a generar una relación entre los manipulables y los conceptos matemáticos, permitirá entonces que integren este conocimiento a los ya existentes y los asocien para comprender los conceptos matemáticos.

Kocaman (2002, citado por Sowell, 2003) afirma que el material manipulable no debe considerarse como un remedio que proporciona una ventaja frente a todas las dificultades que enfrentan los estudiantes en matemáticas, sino que se debe encontrar un sentido común de los materiales manipulables que utilizarán.

De la misma manera, Gallegos, Calderón y García (2009) observaron que la introducción de materiales en el aula marcó una notable diferencia pues los alumnos mostraron mayor acercamiento a los conceptos. Destacan que los materiales fueron un importante elemento de cambio en la dinámica escolar ya que docentes, niños y padres de familia se mostraron contentos de utilizarlos. Consideran que su utilización les permitió aprender.

Carbajal (2004) analiza cómo una docente llevaba a cabo el trabajo en matemáticas con alumnos de primaria. Observa que en la clase se muestra cómo la maestra planteó una actividad complementaria a la propuesta en el libro de texto que suponía el uso de materiales diversos: los que se aprovechaban del material oficial (monedas de papel incluidas en el libro de texto gratuito recortable), material de desecho (recortes de tela que la maestra llevaba y “vendía” a los niños) y material elaborado por los niños a instancias de la maestra (monedero de papel).

Es de llamar la atención el uso de materiales concretos en la enseñanza de la matemática; además que en estas situaciones de aprendizaje se logró observar que la maestra trató de plantear una situación de compra venta, situación que los alumnos suelen encontrar dentro de su contexto y al tener representaciones de objetos reales. Esto

entusiasma a los alumnos e impulsaba a participar además de pagar con dinero “de verdad.

Para Granillo (2007) el material didáctico inmerso en situaciones problemáticas permite que los alumnos logren realizar procesos matemáticos viéndolo como un juego, sin darse cuenta que para su participación llevan a cabo el uso de cálculos y esquemas mentales.

1.2.4. Matemática Educativa en Nivel Primaria

Vivimos en una sociedad que se encuentra en un cambio constante es por ello que los docentes debemos hacer modificaciones prácticas y pedagógicas para que los alumnos logren consolidar sus aprendizajes. Al respecto, Santaló (1993) percibe los cambios sociales de la siguiente manera:

Como los alumnos de hoy no son los mismos que los de ayer y las necesidades para poder actuar eficazmente en el mundo actual tampoco son las mismas, es natural que la educación matemática deba estar en continua evolución y que los educadores deban ir ajustando sin pausa la forma y el fondo de sus enseñanzas, para mantener a la escuela acorde a la calle, de manera que el alumno no encuentre demasiada discontinuidad entre lo que oye en el aula y lo que encuentra y ve en su casa y en la calle (Citado en Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas y Vilella, 2018, p. 37).

Jorge (2003), en el análisis que realiza respecto al pensamiento psicológico de Piaget, destaca que los estudiantes de edades entre 7 y 11 no pueden comprender y aprender los conceptos matemáticos abstractos presentados en forma de palabras y símbolos ya que no tienen la madurez cognitiva necesaria para ello, afirma que su aprendizaje mejora con la explicación. Una razón por la que los estudiantes de nivel primaria cuestionan frecuentemente sobre el uso de los conceptos matemáticos en su vida diaria es porque se encuentran entre las etapas operativa y concreta formal, pues en esta última los alumnos adquieren las habilidades para razonar e impulsar generalizaciones a través de experiencias concretas.

Por otra parte, en la investigación realizada por Carbajal (2004), basada en un estudio de caso centrado en la enseñanza de las matemáticas, se observó a una docente de un aula multigrado. Al preguntar sobre la importancia que tenía el conteo, la maestra

Explicó que no era suficiente que los niños comprendieran lo que son los números, pues muchas veces los niños podían enumerar una serie, pero eso no significaba que supiesen los números: El niño debe entender, comprender qué es el número, manejarlo, contar, porque se equivocan (al contar, refiriéndose a controlar el conteo) (...) Es saberlo manejar, saber cuántos elementos tiene o cuántas decenas tiene o cuántos conjuntos tiene (p. 95).

Granillo (2007), dentro de una investigación realizada con alumnos de educación primaria, detectó que los principales obstáculos en el área de las matemáticas por los que transcurrían los alumnos son:

Que los alumnos no leen instrucciones y se les dificulta la identificación de la incógnita del problema, es decir solo mecanizan operaciones que ya conocen y no razonan respecto a la situación. De esta misma manera se observó que los alumnos de segundo año confunden unidades de medida arbitrarias de longitud (metro, decímetro, centímetro) [...] algunos de los alumnos presentaron problemas en la identificación y nombres de las figuras geométricas (p. 20).

Podemos observar que es importante considerar la relación entre el aula y la vida cotidiana de los estudiantes, así como favorecer que entiendan los conceptos que aprenden y comprender que piden una aplicación visible de los conocimientos, derivado de la etapa de desarrollo en la cual se encuentran en la educación primaria.

Pero el planteamiento de actividades que puedan llevar parte del contexto en el que se desenvuelven los alumnos, “no significa mantener a la matemática solo conectada al mundo real o existente, sino también a lo realizable, imaginable o razonable para los alumnos” (Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas y Vilella, 2018, p. 37). La importancia de que las actividades tengan una vinculación con el contexto radica en que los alumnos puedan ver la importancia del uso de las matemáticas en la vida real. Un ejemplo de ello planteado por Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas y Vilella (2018), es el siguiente:

Inicialmente, los alumnos de 6-7 años pueden pensar que los números sirven solo para contar objetos y que los más importantes son el 1, el 5, el 10 y el 100. Sin embargo, a veces se olvidan que hay números en nuestro cuerpo, como por ejemplo el 9, que está en las articulaciones de los dedos; el 20, en los dientes, o el 26, en los zapatos. Podemos hablar de los números de las tallas de camisas y pantalones... O bien los números asociados a nuestros años de vida o los pasos que son necesarios para ir de la puerta de casa a la puerta de la escuela (p. 39).

Esto nos remite a considerar actividades que estén en su entorno cercano, contextualizadas.

1.2.5. Los Contextos Multigrado en la Matemática Educativa

Hemos abordado el contexto multigrado, los ficheros y materiales didácticos por separado, pero también es de interés analizar si existen estudios en los que se conjuguen estos temas en torno al conocimiento matemático. Es por ello que en este apartado se incluyen investigaciones realizadas en el área de la enseñanza de las matemáticas en contextos multigrado.

Es de mencionar que el andamiaje es un tema recurrente en las investigaciones que abordan las aulas multigrado. Broitman, Escobar, Sancha y Urretabizcaya (2012) realizan un estudio exploratorio sobre la enseñanza de la matemática en una escuela primaria plurigrado, analizan un estudio de caso de una maestra de contexto multigrado en el

ámbito rural. A propósito de las interacciones entre alumnos de diversos niveles de conocimiento matemático, reportan que si los alumnos de primer ciclo terminaban de resolver sus problemas, los invitaba a trabajar con los alumnos de segundo ciclo con el propósito de que resolvieran otros problemas más complejos, promoviéndose así nuevos tipos de interacción.

En el mismo sentido, frecuentemente, en los contextos multigrado los maestros se enfocan a competencias básicas matemáticas como suma, resta, multiplicación y división y cuando encuentran niños que ya las dominan, buscan su ayuda para soportar los procesos de los más pequeños (Peña, Pérez y Vera, 2016).

Reséndiz, Block y Carrillo (2017) realizan una investigación en la que analizan la práctica de una docente que se encuentra en un contexto multigrado y su análisis se dirige a la enseñanza de las matemáticas, con el interés de conocer las condiciones didácticas que implementó para propiciar el trabajo matemático de los alumnos en una clase. Dentro de la investigación la maestra utiliza dos tipos de problemas, unos para introducir un conocimiento y otros de aplicación, los primeros para que los alumnos aprendan nuevas nociones al interactuar con el problema, siendo los problemas de aplicación diseños para que los estudiantes movilicen nociones aprendidas con anterioridad. Asimismo, sugieren que un aspecto que debe ser fundamental en el aula multigrado para cerciorarse de que el alumno comprendió son las preguntas que realiza el docente al revisar cada trabajo “¿cómo le hiciste?”, “¿cómo supiste que era eso?”, “¿cuál es el procedimiento que utilizaste?”.

Dentro de esta investigación reportan distintos andamiajes, entendidos como ayudas. La primera es ayuda maestra – alumnos con la finalidad de aclarar el problema, para determinar el procedimiento, atención individualizada y atención simultánea a varios alumnos; coinciden en que en el aula multigrado se privilegia el andamiaje entre alumnos, ya que los alumnos de grados superiores explican y alientan a los alumnos de grados inferiores.

1.2.6. Reflexión

Derivado del análisis de antecedentes, se pudo observar que los contextos multigrado no son específicos de México, pues en otros países existe este tipo de escuelas de organización incompleta en nivel de preescolar, primaria y secundaria. Dentro del contexto multigrado mexicano se observa que hay distintas formas de organización educativa que van, desde un docente hasta tres a cargo de una escuela. Asimismo, uno de los mayores recursos que utilizan es el andamiaje de alumnos de grados superiores respecto a alumnos del primer ciclo. Entre los principales problemas de este contexto se encuentra que, debido a la carga de actividades administrativas, a los docentes les resta muy poco tiempo para la adecuación y uso de materiales didácticos.

Dentro de las investigaciones que se han llevado a cabo en contextos de educación primaria, correspondiente a los conceptos que han causado más conflicto para el aprendizaje de los alumnos se encontraron estudios de caso en el área metodológica del aula unitaria, como es que el docente tiene que impartir su clase de manera que cada alumno obtenga sus aprendizajes, aún cuando estos no sean comunes a todo el grupo. Por otro lado, Granillo (2007) trabaja con la realización y entendimiento de operaciones básicas, reconocimiento de cuerpos geométricos y unidades de medida con alumnos del primer ciclo, investigaciones que permitieron conjeturar que muchas de las dificultades de los alumnos de primaria radican en la numeración y operaciones aritméticas básicas.

Respecto a materiales didácticos, en las investigaciones se han encontrado las principales características, clasificaciones y funciones del material didáctico. De esta manera, se ha realizado una indagación en trabajos con la utilización del material didáctico, desde la cual podemos afirmar que el uso de material didáctico favorece el logro de los aprendizajes con el grupo de implementación y se observa que ha permitido crear en los alumnos procesos de aprendizaje donde pueden manipular materiales tangibles con el objetivo principal de obtener un aprendizaje matemático.

Una herramienta de apoyo para el docente y que permitiría sistematizar las secuencias de aprendizaje pueden ser los ficheros didácticos. Al hablar de los referentes que existen sobre el fichero didáctico, es necesario mencionar que no se encontró una definición de los mismos. Se halló que en la educación mexicana existen dos ficheros: uno de la reforma de 1991- 1994 con actividades del campo de formación de matemáticas (además hubo de Español), integrado por seis ficheros referentes a cada grado de educación primaria y otro lanzado en el ciclo escolar del 2011 y reformulado en el 2018, dirigido a cuatro áreas de la educación (una de ellas matemáticas), este es un fichero para la organización multigrado y regular, específicamente escuelas con tiempo completo.

1.3. Planteamiento formal del problema

Partiendo de la motivación inicial y el análisis de antecedentes realizado, se plantea el problema de investigación en los siguientes términos:

1.3.1. Problemática

Las aulas en contextos multigrados se ven influenciadas por distintos factores en los que se ven inmersos los docentes. Según Fierro (1994) el trabajo docente en el campo presenta retos específicos que lo distinguen muy claramente de la docencia en otros medios. Los profesores deben diseñar actividades específicas para cada grado, cada asignatura y cada tema, por lo que le resta una mínima cantidad de tiempo para el diseño o búsqueda de materiales que permitan crear clases dinámicas.

En torno a los materiales o recursos empleados, la mayoría de los docentes de matemáticas de contextos rurales usan únicamente el libro de texto como recurso para la enseñanza. Entre las principales causas de esta práctica se encuentran el contexto socioeconómico y la saturación de carga administrativa que hace a los docentes tener poco tiempo para diseñar o adecuar materiales que puedan ser implementados en el aula.

Al respecto, la SEP ha señalado que:

La atención en el aula multigrado implica dos retos: uno es la congruencia de las actividades con los enfoques de enseñanza de las asignaturas; el otro es la forma de organizar a los diferentes grados que se atienden. (SEP, 2003, citado en SEP, 2004, p. 19).

A lo anterior se le añade la carga administrativa en la que se ven inmersos los docentes de estos contextos, una de las escuelas que están mayormente influenciadas por mayor carga administrativa y seis grados en un grupo son las escuelas unitarias.

1.3.2. Problema

El docente del aula unitaria al ser el agente educativo encargado de todos los grados, asignaturas, temas y cuestiones administrativas dentro de su escuela; dispone de poco tiempo para diseñar actividades que puedan llevar a cabo en conjunto todos los integrantes de su aula y no existen actividades ya planteadas que permitan al docente tomar para implementar con los seis grados de la educación básica en relevancia a un mismo contenido matemático con aprendizajes a desarrollar específicos para cada ciclo.

1.3.3. Objetivo General

El objetivo general que se pretende alcanzar es:

Proponer fichas temáticas para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas, conceptos contenidos en el eje temático Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico (según el plan que corresponda), dirigidas a la enseñanza en escuelas unitarias de nivel primaria

Cada ficha estará compuesta por una secuencia de enseñanza acompañada de un material didáctico, que permita a los docentes utilizarlo como apoyo en el proceso de enseñanza con el fin de que los alumnos alcancen sus aprendizajes de manera eficaz, innovadora y lúdica.

1.3.4. Objetivos Particulares

Para alcanzar el objetivo general, se han planteado cuatro objetivos particulares:

- Seleccionar diversas situaciones problemáticas realistas que puedan ser utilizadas en los distintos grados de primaria.

- Diseñar secuencias de enseñanza graduales, que consideren diferentes niveles de comprensión para el contenido abordado.
- Describir cada ficha realizada con orientaciones para el docente, que permitan considerar el trabajo autónomo y grupal.
- Diseñar rúbricas que permitan medir el logro de las fichas.

1.3.5. Pregunta

¿Cómo diseñar un fichero didáctico basado en situaciones cotidianas del contexto de los estudiantes que pueda favorecer el desarrollo de los conocimientos contenidos en el eje temático Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico (según el plan que corresponda)?

1.3.6. Justificación

La realización de un fichero didáctico es de suma importancia pues resulta una alternativa tanto para los estudiantes como para los maestros que se desenvuelven en los contextos multigrado.

Representa una herramienta para la creación de ambientes de aprendizaje atractivos, permitiendo a los alumnos consolidar conceptos de estrategias novedosas acompañadas de materiales que pueden ser manipulables. Compuesto de fichas acompañadas de un material tangible para los alumnos favorece la consolidación de nuevos aprendizajes; sin olvidar que cuando el aula presenta una modificación distinta a lo rutinario, genera en los alumnos mayor interés por las actividades.

Al respecto, Castro y Barrera (2012) señalan que:

La enseñanza de las matemáticas parte del uso del material didáctico porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos (p. 111).

Aunado a esto la creación de un fichero didáctico permite a los docentes tomar como referente las actividades propuestas, haciendo de su labor una actividad un poco más sencilla (o menos compleja) y permitiéndoles el uso de un material en sus actividades promoviendo la innovación de la enseñanza de las matemáticas. Una ventaja del fichero es que está abierto a modificaciones futuras y puede irse completando hasta llegar a ser de mayor utilidad en contextos multigrado.

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS

En el presente capítulo planteamos los referentes teóricos que permiten comprender los aspectos abordados en este trabajo. Se encuentra una descripción sobre el contexto multigrado, contexto en el que está basada esta investigación, se presentan aspectos de la Teoría de la Enseñanza de la Matemática Realista (EMR) y la Teoría Sociocultural, contempladas por ser posturas afines al contexto multigrado; del mismo modo, se incluyen aspectos generales de materiales didácticos y la vinculación que éstos tienen al aparecer como modelos dentro de la teoría de la EMR y al ser contemplados como parte protagonista de los ficheros por diseñar. Se considera también el plano oficial, del contenido matemático postulado por la SEP así como elementos teóricos sobre la construcción y desarrollo de las operaciones aritméticas básicas y los contenidos desarrollados en cada una de las fichas.

2.1. Contexto Multigrado

La estructura de clases multigrado se conoce por varios nombres en diferentes países; algunos de ellos son: clases “compuestas” o “combinadas”, “doble” clases, clases “divididas”, clases “mixtas” y clases “agrupadas verticalmente” (Veenman, 1995, citado en Miller, 1998, p. 4). Dentro del contexto de Argentina, a las escuelas de organización incompleta se les nombra plurigrado (Broitman, Escobar, Sancha y Urretabizcaya, 2012).

De esta manera se observa que en la instrucción multigrado, “los niños de un rango de al menos de dos grados y diversos niveles de habilidad se agrupan en un solo salón de clases y se les anima para compartir experiencias que involucren habilidades intelectuales, académicas y sociales” (Goodlad y Anderson, 1987, Katz *et al.*, 1990 y McClellan y Kinsey, 1996, citados en Miller, 1998, p. 4).

Las escuelas multigrado son centros educativos que van desde el nivel preescolar hasta secundaria y son aquellas donde un maestro tiene a su cargo dos o más grados a la vez, es una versión pequeña de las escuelas de organización completa¹, pues administrativamente tienen la misma carga que una escuela de documentación. Entonces la escuela multigrado está conformada por alumnos de dos o más niveles, en la que se presentan: varias edades, habilidades e intereses.

A continuación se muestra gráficamente una clasificación sobre las escuelas multigrado:

¹ La escuela de organización completa es la que tiene un docente para cada grado y un directivo técnico.



Figura 5. Clasificación multigrado. Elaboración propia

2.1.1 Historia en trascendencia del contexto multigrado

La escuela multigrado fue la primera forma de organización que comenzó a expandirse rápidamente; durante el siglo XIX y parte del XX, por ejemplo, este tipo de escuela constituía la forma predominante de escuelas en países como Estados Unidos donde incluso, en 1918, el 70.8% de las escuelas era multigrado (Miller 1998, p. 23). La revolución industrial y la concentración de la población en las grandes ciudades llevaron a adoptar un modelo dividido por grados y edades y fuertemente influido por la división del trabajo en las nacientes industrias (Pratt, 1986 y Little, 1995, citados por Miller, 1998, p. 28).

Después de la Revolución Industrial, las escuelas multigrado no desaparecieron y aún siguen presentes en muchos países del mundo; se encuentran en países como Bolivia, Ecuador, Chile, Brasil o Colombia, México, Guatemala, Honduras. También tienen presencia en Asia y África, en países como Vietnam, India, Pakistán, Nepal, Sri Lanka, Madagascar, Botswana, Egipto, etc. (Little 2001, p. 494).

Para Ames (2004), la escuela multigrado resulta una respuesta a la existencia de pequeños poblados con pocos alumnos y algunas restricciones presupuestarias de los gobiernos. Las escuelas multigrado nacen de una necesidad de educación en dificultades geográficas, demográficas o materiales; lo anterior no se aleja del contexto educativo en el

que se encuentra situado México, ya que en el país existen más de 225 mil escuelas de educación básica, de las cuales 32.6% son multigrado (INEE, 2018).

En Estados Unidos, Inglaterra y Suecia, en las décadas de 1960 y 1970, y en medio de un movimiento de renovación pedagógica, la enseñanza multigrado se constituyó en un componente fundamental de una educación abierta, centrada en el niño y preocupada por ampliar las posibilidades de interacción entre niños de diversas edades, ante la separación artificial que se hacía a partir de los grados (Pratt 1986, Miller 1990, Little 2001, citados por Ames 2004).

Miller (1998) hace una comparación de pensamientos respecto al contexto multigrado donde observa que los estudiantes de aulas multigrado lograban el mismo rendimiento que sus compañeros de aulas monogrado; observando que las aulas multigrado eran un modelo viable e igualmente eficiente que las aulas monogrado (aula regular² en México). Dentro de estos estudios se sugiere que el aula multigrado tiene efectos positivos en términos afectivos y actitudinales entre los estudiantes, en tanto permite una mayor interacción entre niños de diversas edades y, por tanto, un mayor desarrollo de habilidades sociales. Si bien la mayor parte de estos estudios se realizó en países del primer mundo, estudios llevados a cabo en Colombia arrojan resultados similares (Psacharopoulos *et al*, 1992, McEwan, 1998, Rojas y Castillo, 1988, Citados en Miller 1998, p. 25).

2.1.2 Ventajas y desventajas de los contextos multigrado

Dado que se hará una propuesta para trabajar en este contexto, no está de más señalar aquellos aspectos positivos o negativos a considerar durante el diseño y para una futura implementación.

Ventajas:

- ❖ La diversificación de propuestas de enseñanza permite incluir a todos en el proceso, cada uno desde su posibilidad y no desde sus limitaciones. Permite que las asimetrías entre los alumnos y los diferentes saberes y procesos que acontecen simultáneamente, confluyen bajo la forma de circulación de saberes; será donde los saberes fluyen libremente en el aula en términos de complementariedad o de diferente nivel de profundización (Santos, 2011). Es decir, al ver un tema en común dentro de un aula unitaria, los alumnos de los primeros grados se encuentran influenciados por los saberes de los que se están apropiando los alumnos de grados superiores.
- ❖ La diversidad de niveles y de edades dentro del aula favorece el aprendizaje colaborativo entre el alumnado, un mayor involucramiento de los padres de

² Aula con un solo grado.

familia y una mayor contextualización (Mejía, Argáandar, Arruti, Olvera y Estrada, 2016).

- ❖ Los niños acuden a la escuela, permanecen en ella, completan el ciclo escolar, aprenden no solo el contenido y las destrezas necesarias, sino que también desarrollan confianza y autoestima (Farrell, Manion y Rincón-Gallardo, 2017), mismas cualidades que son desarrolladas desde el ingreso al aula multigrado, pues alumnos de 1° pueden convivir en su misma aula de aprendizaje con alumnos de los 5 grados superiores.
- ❖ En situación multigrado, alumnos de varios grados y desigual edad coinciden en el aula y aprenden juntos, intercambian experiencias de vida, emprenden labores conjuntas y comparten situaciones didácticas, ello conlleva a que los alumnos de los grados inferiores tengan un acercamiento a conceptos de grados superiores de conocimiento por el simple hecho de estar compartiendo una misma aula (Galván, 2017, p. 3).
- ❖ La “diversidad dentro de la diversidad” propia de los grupos multigrado, como refiere Boix (2014), resulta una condición invaluable para fomentar tanto el aprendizaje personalizado como el sentido de pertenencia a una comunidad escolar que, lejos de la homogeneidad, toma en cuenta y respeta las diferencias de cada uno de los miembros del aula multigrado.
- ❖ Las aulas combinadas también ofrecen una amplia gama de oportunidades para que los estudiantes se conviertan en aprendices ingeniosos e independientes (Miller, 1998).
- ❖ Es poco probable que la agrupación por sí sola tenga algún efecto; aprender depende más de la calidad de la enseñanza que de la organización estructural (Veenman 1995, citada en Miller, 1998, p. 27).
- ❖ La movilidad de contenidos es algo que ayuda en la planificación del docente.

Desventajas:

- ❖ Quizás por cuestiones gramaticales, se tiene una percepción contraria a la de las escuelas completas. Enfatizamos que la escuela multigrado es un modelo educativo en sí mismo y hay que atenderlo como tal, no se trata de “escuelas incompletas” (Mejía, Argáandar, Arruti, Olvera y Estrada, 2016). Sin embargo, a pesar de que es un modelo educativo, no existe un programa enfocado a este tipo de organización, sino que se basa en la adecuación de un programa pensado en escuelas de organización completa.
- ❖ Entre la mayoría de los grupos más pobres en las naciones (tal es el caso de escuelas multigrado), el logro académico suele ser más bajo y las tasas de deserción más altas. (Farrell, Manion y Rincón-Gallardo, 2017).
- ❖ Los libros de texto estándar, son diseñados para grupos de edad específicos, no funcionan bien como única fuente de información para una escuela multigrado y multiedad. (Farrell, Manion y Rincón-Gallardo, 2017).

- ❖ Los maestros rurales consideran que organizar el aula por edades cronológicas es mejor que hacerlo por interedades. Siempre que se tiene ocasión, se desdobra y se tiende a agrupar a los alumnos por edades, ignorando el valor pedagógico que tiene el aula multigrado. (Boix, 2014).
- ❖ Los profesores de clases multigrado no están preparados adecuadamente para impartir tales clases y no se dispone de material adecuado a estos centros escolares. (Veenman, 1995, citado en Miller, 1998, p. 27).
- ❖ La enseñanza multigrado es exigente y deja a los profesores con poca energía para perseguir agrupaciones potencialmente más efectivas respecto a estrategias en su enseñanza. (Veenman, 1995, citado en Miller, 1998, p. 27).

Para cerrar este apartado nos gustaría enfatizar que la correcta implementación de un enfoque educativo multigrado va más allá de simplemente mezclar niños de diferentes grados en un aula, “un modelo de trabajo positivo de un aula multigrado permite el desarrollo de habilidades académicas y sociales, ya que el maestro fomenta la interacción entre edades, acciones a través de tutorías y descubrimiento compartido” (Miller, 1998). El aula multigrado requiere más estrategias y mayor empeño en la planificación, colaboración y desarrollo profesional al compararlo con un aula regular.

2.2 Teoría Sociocultural

En este apartado se presentan aspectos generales de la Teoría Sociocultural de Vygotsky, por considerarla adecuada para comprender la interacción que genera un contexto tan particular como el multigrado.

Vygotsky consideraba que el aprendizaje se obtenía dentro de ambientes culturales, al ser el humano un ente social no podía entenderse un aprendizaje fuera de las interacciones sociales. Para Vygotsky en el desarrollo cultural de un niño cada función aparece dos veces: primero en el nivel social entre las personas (nivel interpsicológico) y después dentro del niño (intrapsicológico) (Woolfolk, 2010). Esto mismo le sucede a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos, es decir los procesos mentales comienzan en actividades compartidas con otros individuos ya sea el niño con sus pares o personas mayores, pero de cualquier forma, posteriormente, dichos procesos son interiorizados por el niño convirtiéndose en el parte del desarrollo cognoscitivo.

Según Vygotsky, los procesos mentales de orden superior, como el razonamiento y la resolución de problemas, están *mediados* por (es decir, se logran a través y con la ayuda de) herramientas psicológicas como el lenguaje, los signos y los símbolos (Woolfolk, 2010). Estos procesos se van dando a partir de la convivencia de los niños con pares más capaces con los que logran intercambiar creencias, formas de interpretar las cosas, espacios,

medidas, lugares, entre otros; a partir de ello, los alumnos se apropian de las ideas concebidas de asociaciones que ellos logran realizar dentro del intercambio.

Los conocimientos, las ideas, las actitudes y los valores de los niños se desarrollan mediante la apropiación o “la toma para sí mismos” de las formas de actuar y de pensar que les ofrecen su cultura y los miembros más capaces de su grupo (Wertsch, 2007, citado en Woolfolk, 2010, p. 42).

Con este intercambio de conceptos, vivencias, habilidades y experiencias, los niños comienzan a desarrollar herramientas que permiten darle sentido a su mundo y aprender sobre él. Éstas pueden ser herramientas físicas dirigidas hacia el mundo externo y herramientas psicológicas, que le permiten actuar de forma mental, conforme su socialización con nuevos factores externos que le aportan conocimiento los alumnos logran modificar sus herramientas mentales añadiendo los nuevos conocimientos. Según Vygotsky, en cualquier nivel de desarrollo existen algunos problemas que el niño está a punto de poder resolver; lo único que necesita son ciertos indicadores, estructura, recordatorios, ayuda para recordar los detalles o pasos y motivación para perseverar.

Uno de los conceptos más reconocidos dentro de los desarrollados por Vygotsky es la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP); ésta es el área que está entre el nivel actual de conocimiento que tiene el niño y el conocimiento que podría generar con la ayuda de determinados factores sociales, como se muestra en la Figura 5. Por otra parte, el nivel Real es el desarrollo determinado por la resolución de problemas que el alumno logra realizar sin intervención de otras personas, y el nivel de desarrollo potencial es el desarrollo determinado por la resolución de problemas que el alumno lleva a cabo con la intervención de un par (con conocimientos superiores al suyo) o un adulto. Por lo anterior, la Zona de Desarrollo Potencial (ZDP) es el camino por el que transita el alumno con apoyo de un andamiaje, en el transcurso del Nivel real hasta el Nivel potencial.

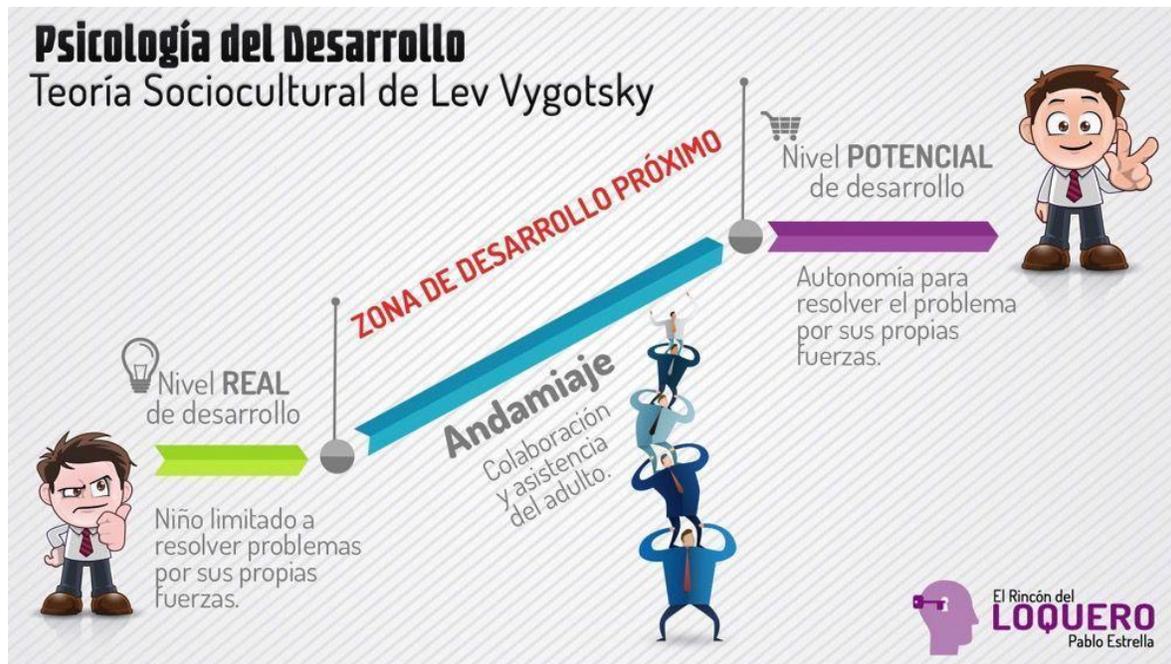


Figura 6. Zona de Desarrollo Próximo

Fuente: Pablo Estrella (2020)

Como se muestra en la Figura 6, a menudo, un adulto ayuda a que un niño resuelva problemas o complete una tarea usando estructuración e indicadores verbales (Woolfolk, 2010). Este tipo de apoyos se denomina *andamiaje*, concepto propuesto por Bruner, quien se refiere a la creación de situaciones de “andamiaje” para el traspaso de lo interpsicológico a lo intrapsicológico (Hernández, 1999). Este concepto corresponde a que el experto (que puede ser el docente o algún par con el conocimiento suficiente), en el intento por transmitir procedimientos o habilidades al niño, lleve a la utilización de ayudas y apoyos que permitan promover la transmisión del saber contenido al alumno que está aprendiendo. Como menciona Hernández: “en el proceso interactivo y dialogante en que se basa la enseñanza, el enseñante-tutor tiende estratégicamente un conjunto de andamios por medio de los cuales el aprendiz va elaborando las construcciones necesarias para aprender dichos contenidos” (1999, p. 6).

Hernández (1999) menciona que este análisis cognitivo centrado en la ZDP se podría definir como del “pensador con el entorno”, contemplando dos principios fundamentales:

1. *El entorno*: recursos o artefactos físicos, simbólicos, tecnológicos, etc.; mismos que no sólo suministran información y ayuda, a su vez son un medio para realizar y transformar las actividades cognitivas.

2. *El producto del aprendizaje*: como consecuencia del vínculo persona-entorno, se distribuye socialmente con los otros y en el entorno en forma de artefactos simbólicos y físicos.

Estas dos ideas, la construcción compartida del conocimiento y la cognición distribuida, derivadas en gran medida de la emergente concepción de la ZDP colectiva, aunque también de otros conceptos vigotskianos y de otras posturas teóricas, nos conducen a la propuesta de las aulas como comunidades de aprendizaje postuladas por varios autores neovigotskianos (como Brown, 1997; Lave y Wenger, 1991; Rogoff, 1994, citados en Hernández, 1999, p. 6). Las actividades del fichero integran situaciones del contexto cercano de los estudiantes, que generan la posibilidad del andamiaje en los niños de los distintos grados escolares. Se recomienda tomar este aspecto en consideración durante la implementación, en las fichas se incluyen algunas indicaciones en el apartado nombrado Desarrollo.

2.3 La Enseñanza de la Matemática Realista (EMR)

La corriente teórica de la Enseñanza de la Matemática Realista (EMR) nace alrededor de 1970, liderada por Freudenthal en Holanda. Estaba en oposición a una enseñanza en la que el docente brinde a los alumnos el procedimiento a seguir para resolver una determinada situación. Busca que las matemáticas sean razonables, posibles y alcanzables para los estudiantes, teniendo una conexión con la realidad, misma que se puede vincular con experiencias del contexto de su vida social, en vez de ver las matemáticas como una asignatura que se transmite. Freudenthal insistió en la idea de las matemáticas como actividad humana (Heulven-Pauztean, 2008).

Esta teoría apuesta por la introducción de actividades que sean razonables, posibles e imaginables para los alumnos. Esto no quiere decir que son basadas tal cual en situaciones que transitan en un contexto externo del escolar, sino que si es imaginable para los alumnos puede ayudar a generar conocimientos y destrezas matemáticas, podría presentar mayor facilidad para los estudiantes si las situaciones abordadas son afines a sus antecedentes, pues ello permitirá tomar como centro de interés una situación posible que permita la generación de conocimientos formales dentro de su educación.

La EMR apuesta por el valor de la matemática vista desde distintos contextos del entorno social de los alumnos. Estos contextos al ser aplicados o replicados dentro del aula permitirán a los alumnos utilizar y generar diversas destrezas de análisis y de comunicación, encaminadas a la obtención de un aprendizaje. Es por ello que concibe a la matemática escolar como un conjunto de actividades progresivas y reflexivas de simbolización, modelización, esquematización y algebrización, guiadas por un docente capaz de anticipar, organizar didácticamente y facilitar trayectorias de aprendizaje (Villarroel y Sgreccia, 2011, p. 76).

A continuación se muestran algunas de las principales características de la EMR mencionadas por Freudenthal:

- a) Los contextos y situaciones problemáticas realistas permiten generar la actividad matematizadora en los alumnos, es decir permiten que los alumnos relacionen el aprendizaje de conceptos adquiridos con antecedentes que tengan sobre situaciones reales en un contexto determinado.
- b) El uso de modelos, esquemas, diagramas y símbolos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones, se refiere en el apoyo al que acuden los alumnos para estructurar, reflexionar y conjeturar resultados.
- c) La centralidad de las construcciones y producciones de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, adecuando el distinto nivel de complejidad según sea el grado de cada uno de los aprendices, aun cuando se encuentre en un mismo grado los alumnos no obtienen los conocimientos de una misma forma.
- d) El docente es el guía en el proceso de aprendizaje de los alumnos, anticipando posibles estrategias que puedan utilizar los alumnos.
- e) La importancia de las interacciones dentro del ambiente de aprendizaje ya que estas permiten consolidar un aprendizaje al comparar, argumentar e indagar procedimientos.
- f) La fuerte interrelación e integración de los ejes curriculares de la matemática a las actividades a desarrollar de los alumnos. (Freudenthal, 1991, citado en Zolkower, Bressan y Gallego, 2006, p. 12).

Freudenthal veía a las matemáticas como una actividad organizadora que estaba abierta a cualquier persona y también se podía encontrar en cualquier lugar. Al tomar como referente un contexto para desarrollar un aprendizaje matemático se vincula el contexto del alumno, saberes que ya tiene y reestructuración en pro de la generación de un aprendizaje; los contextos y modelos tienen un papel importante que le brinda el apoyo al alumno para poder subir de un nivel a otro (Heuvel-Panhuizen, 2008). No es el alumno solo quien consolida este conocimiento, sino que el docente brinda el papel de guía para que el proceso se desarrolle de una manera adecuada acompañado de un aprendizaje reflexivo con sus pares.

A continuación, en la Tabla 2 se describen los principios de la EMR y cómo pueden trabajarse en el aula.

Tabla 2. Seis principios que fundamentan la EMR

Principio	¿Qué es?	¿Cómo puede trabajarse?
De actividad	Las matemáticas se consideran una actividad humana. La finalidad de las matemáticas es matematizar (organizar) el mundo que nos rodea, incluyendo a la propia matemática. La matematización es una	Matematizar involucra principalmente generalizar y formalizar. Formalizar implica modelizar, simbolizar, esquematizar y definir, y generalizar conlleva reflexión.

	<p>actividad de búsqueda y de resolución de problemas, pero también es una actividad de organización de un tema, dentro de este principio se pretende hacer una recopilación de situaciones que permitan al alumno modelar y crear para obtener un conocimiento formal comenzando desde un centro de interés informal.</p>	<p>El generar situaciones que involucren que los alumnos puedan desarrollar modelos de reflexión que le lleve a la obtención de aprendizaje.</p>
De realidad	<p>Las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas en contextos reales. Un contexto real se refiere tanto a situaciones problemáticas de la vida cotidiana como a situaciones problemáticas que son reales en la mente de los alumnos.</p> <p>Uno de los principales objetivos de la educación en México es que los alumnos obtengan conocimientos dentro del entorno escolar que les permita resolver problemas como ciudadanos.</p>	<p>Este principio se puede trabajar desde actividades posibles para los alumnos, es necesario mencionar que los alumnos tienen una amplia imaginación, cuestión que permite a las situaciones no estar fijadas en una situación externa tal cual, sino que se diseñan actividades que sean posibles para los alumnos en cualquier entorno.</p>
De niveles	<p>Los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Situacional</i>: en este nivel los alumnos comprenden de donde deriva el problema que están resolviendo lo ven situado en un contexto. - <i>Referencial</i>: al solucionar una determinada situación los alumnos comienzan con un proceso de esquematización a través de modelos, descripciones, etc. - <i>General</i>: los esquemas producidos en un primer momento le permitirán hacer una exploración, reflexión generalización de la situación. - <i>Formal</i>: los procedimientos utilizados en la resolución de la situación adquieren una formalización con las 	<p>Esquematización progresiva (profesor) y reinención guiada (aprendiz): las situaciones de la vida cotidiana son matematizadas para formar relaciones más formales y estructuras abstractas.</p>

	fórmulas.	
De reinención guiada	Proceso de aprendizaje que permite reconstruir el conocimiento matemático formal.	Al presentar situaciones reales a los alumnos que al desarrollarlas permitan reflexionar, desarrollar modelos de reflexión y argumentar sus resultados a otros compañeros con el fin de entregar una solución correcta.
De interacción	La enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social. La interacción en un grupo diverso permite la reflexión, el debate y la argumentación de procedimientos, hay dos tipos de interacción que se pueden generar dentro del aula la que se da entre pares y entre docente y alumno.	La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en el que los métodos informales del aprendiz son usados como una plataforma para alcanzar los conocimientos formales.
De interconexión	Los bloques de contenido matemático (numeración y cálculo, álgebra, geometría,...) no pueden ser tratados como entidades separadas.	Las situaciones problemáticas deberían incluir contenidos matemáticos interrelacionados.

Fuente: (Alsina, 2009, p. 121)

2.3.1 La EMR y el material didáctico

Dentro de la EMR el material didáctico podría ser considerado como material manipulable o como material visual, mismo que permite la representación gráfica de un contexto, para que los alumnos puedan observar un referente y desarrollar un razonamiento. El término modelo abarca las representaciones de las situaciones donde se reflejan aspectos esenciales de los conceptos y relaciones matemáticas que son relevantes para solucionarlas (Villarroel y Sgreccia, 2011, p. 78). En la EMR no solo se involucran objetos y símbolos matemáticos, sino que abarca materiales, objetos visuales, situaciones, esquemas, diagramas, con la finalidad de que los alumnos logren desarrollar un proceso de aprendizaje.

Según Villarroel y Sgreccia (2011), en la EMR los modelos deben tener por lo menos dos características importantes:

1. Estar *enraizados en contextos realistas*, imaginables y a su vez que estos cuenten con una amplia flexibilidad, para ser replicados en un nivel más avanzado o más general, ya que los estudiantes en todo momento deberían poder volver a niveles más bajos, reencontrando los orígenes de los modelos más abstractos, lo cual torna a los modelos muy poderosos (Villarroel y Sgreccia, 2011, p. 78).
2. *La viabilidad*, misma que permite a los alumnos reinventar esos modelos por sí mismos, viéndolo desde el punto de vista de la EMR

Para lograr la Viabilidad los modelos deberían: comportarse de una manera natural y autoevidente (en contraposición con artificial y forzada), ajustarse a las estrategias informales de los alumnos (como si ellos los pudieran haber inventado) y ser fácilmente adaptados a otras situaciones (polivalentes) (Villarroel y Sgreccia, 2011, p. 78).

Los materiales al ser modelos dentro de la EMR pueden ser: modelos de trabajo donde el alumno ejerce una acción sobre él; es decir, los manipula para comprender información y modelos de reflexión que permiten al alumno visualizar y derivar propiedades sobre el concepto que se está abordando. Es importante aclarar que el mero hecho de usar materiales manipulables no es “garantía de éxito” (Villarroel y Sgreccia, 2011, p. 78). Para la EMR no es el material el que transmite cierto conocimiento, el material es una ayuda para resolver ciertos problemas prácticos en un determinado contexto y se usa para provocar acciones mentales, más allá de físicas (Villarroel y Sgreccia, 2011).

Al utilizar un material en las situaciones planteadas por la EMR, este puede ser concreto siempre y cuando tenga un objetivo que permita al alumno manipular y entender un concepto ya que un material no muestra un concepto por sí mismo, sino que complementará una situación planteada. El docente al implementar un material con los alumnos de antemano debe conocer las posibles interpretaciones del mismo a las que puede llegar el alumno.

2.4 Plan de Educación actual en México

Dentro de este apartado se describirán los objetivos que busca la matemática dentro de la educación en México, planteada desde los planes y programas que rigen a las escuelas públicas. Se analizan los planes de 2011 y 2017 porque actualmente primer y segundo grado, cuentan con libros de texto y aprendizajes esperados del programa Aprendizajes Clave, y de tercero a sexto año trabajan con libros de texto en relación al Plan y Programas 2011. Es importante el perfil de egreso que exige cada uno de los planes por lo que se hará énfasis en los objetivos planteados en cada uno.

2.4.1 Plan y Programas de Estudio 2011

El Plan y Programas de Estudio, planteado en 2011, está actualmente vigente con los libros de texto de tercer grado hasta sexto grado, por lo tanto los aprendizajes esperados que se ven día con día en el aula corresponden a este programa de estudio. El área de pensamiento matemático de este programa está argumentada porque permite a los alumnos enfrentar con éxito las situaciones que surjan en la vida, pues en la resolución los alumnos hacen uso de los conocimientos, actitudes y habilidades adquiridas durante la educación básica.

Dentro de esta reforma se pretende que el estudiar matemáticas sea una experiencia efectiva para los alumnos, pues se considera que una enseñanza inadecuada

puede implicar consecuencias como: “el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente” (SEP, 2011).

Para el trabajo con el campo formativo de pensamiento matemático se sugiere que el docente utilice secuencias de situaciones problema, que permita que los alumnos se muestren interesados y por consiguiente puedan reflexionar, buscar distintas formas de resolución del problema y formular argumentos que permitan validar su resultado. Dichas estrategias deben ir encaminadas a determinados aprendizajes esperados que al momento de que el alumno logre realizar esta serie de procesos pueda generar un aprendizaje.

Aquí se opta por la utilización de situaciones problema a fin de generar un medio, que permite a los alumnos hacer uso de herramientas y conocimientos matemáticos haciendo uso de procesos subsecuentes que permiten construir una solución, al mismo tiempo que conocimientos, y algunas veces ayudando a los alumnos a superar las dificultades que surgen dentro del proceso de aprendizaje. Dichas situaciones deben contener obstáculos pero también deben tener un equilibrio en el conocimiento, es decir, no debe ser tan sencilla que no permita al alumno adquirir ningún conocimiento ni tan difícil que su resolución llegue a percibirse como imposible para los alumnos.

Respecto al planteamiento de la situación, ésta debe permitir que el alumno movilice sus saberes utilizando conocimientos que ya tiene como antecedentes, modificándolos, ampliándolos, reestructurándolos; todo ello para que en otra situación pueda ser utilizado. Para la SEP (2011):

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar hábilmente para solucionar problemas y que lo puedan reconstruir en caso de olvido, de ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con las representaciones y procedimientos (p. 67).

La actividad intelectual que los alumnos realizan en los procesos antes dichos se deben orientar más por la comprensión que por la memorización. Sin embargo, no debe tenerse una connotación negativa *a priori* de la memorización. No se dice que no se memoriza nada, pues lo ideal es que con el uso y la práctica en la resolución de problemas se memoricen algunos datos.

El enfoque didáctico de este campo formativo, pensamiento matemático, sugiere que no se trata de brindar las explicaciones más simples para la comprensión de los alumnos sino que se busquen y articulen problemas significativos para que los alumnos puedan hacer uso de los conocimientos y estrategias previas y poco a poco vayan consolidando razonamientos más avanzados. Este plan y programas plantean desafíos específicos de la asignatura, enlistados a continuación:

- a) El logro radica en que los alumnos encuentren diversas formas de resolver un problema con el que se enfrentan, la tarea del docente radica en cuestionar a los alumnos sobre sus razonamientos y formas de proceder conociendo argumentos de los alumnos, las mismas cuestiones permitirán a los docentes ver cómo es que los alumnos están resolviendo los planteamientos y podrán ser corregidos procedimientos erróneos, buscando que el alumno sea quien conozca la solución a los problemas.
- b) Que la tarea de lectura y análisis de los problemas sea algo cotidiano para los alumnos, una deficiencia que se ha visto es que los alumnos no comprenden lo que les está pidiendo determinado problema, para este programa “muchas veces los alumnos obtienen resultados diferentes que no por ello son incorrectos, sino que corresponden a una interpretación distinta del problema; por lo tanto, es necesario averiguar cómo interpretan la información que reciben de manera oral o escrita”.
- c) El trabajo colaborativo debe estar presente en el aula, si los alumnos trabajan en esta sintonía, podrán expresar y argumentar sus procedimientos, sabrán escuchar opiniones de los demás enriqueciendo la propia. El trabajo colaborativo debe proponerse por el docente, buscando que cada alumno realice su participación activa dentro del equipo, no de manera individual sino un trabajo en equipo.
- d) Hacer uso eficiente del tiempo de clase, una idea errónea es que si se pone en práctica el enfoque didáctico de resolución de problemas, dándoles autonomía a los alumnos el tiempo de clase no permite concluir los planteamientos, “es más provechoso dedicar el tiempo necesario para que los alumnos adquieran conocimientos con significado y desarrollen habilidades que les permitan resolver diversos problemas y seguir aprendiendo”.
- e) El docente debe indagar y superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos; cuando se realizan planteamientos de problemas y se indica paso por paso la solución la situación podría decirse que está controlada, los alumnos podrán reproducir lo que el docente explicó y llegar a la resolución de planteamientos; inclusive algunas veces los alumnos presentan temor al utilizar una alternativa distinta a la que el profesor mostró. Este enfoque sugiere al docente que muestre un planteamiento a los alumnos y permita que estos indaguen posibles resoluciones del problema hasta llegar al resultado esperado. (SEP, 2011 pp. 66-68).

Complementando los desafíos anteriores, se pretende que el alumno vaya enriqueciendo sus conocimientos desde lo práctico y las vivencias escolares. Un ejemplo de ello es que los alumnos van aprendiendo la argumentación de sus resultados corroborando los propios y observando cómo es que sus compañeros los llevan a la práctica.

En este programa cada aprendizaje esperado abona a una o más competencias a lograr en los alumnos, entendiendo como competencia las siguientes habilidades:

- *Resolver problemas de manera autónoma*: implica que los alumnos logren resolver, identificar y plantear distintas situaciones, buscando distintas alternativas para llegar a un resultado correcto.

- *Comunicar información matemática:* aquí se espera que los alumnos representen e interpreten información de distintas formas, deduzcan relaciones entre la información, infieran propiedades, características o tendencias de la determinada situación.
- *Validar procedimientos y resultados:* consiste en que los alumnos adquieran confianza para argumentar el porqué de sus resultados, orientándose hacia un razonamiento deductivo y una demostración formal.
- *Manejar técnicas eficientemente:* se refiere al uso correcto de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos para efectuar cálculos, esta competencia apuesta por que los alumnos logren un significado, usen el cálculo mental y estimación. (SEP, 2011, p. 69).

El plan y programas de estudio muestran como principales propósitos del estudio de las matemáticas para la educación básica que los niños y adolescentes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo. (SEP, 2011, P. 60).

2.4.2 Aprendizajes Clave

Aprendizajes Clave es un programa de estudios iniciado en 2017. En él hacen una diferenciación sobre el pensamiento matemático y las matemáticas, puntualizando que no son lo mismo, pues se puede llegar a la resolución de problemas aritméticos y geométricos sin pensar matemáticamente. Entonces, se define pensamiento matemático como la “forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas” (SEP, 2017).

En este modelo se considera que dentro del pensamiento matemático, se permite a los alumnos involucrar diversas estrategias no convencionales, considerando que si desarrollan un razonamiento divergente, novedoso o creativo se aproximan al pensamiento matemático; formando ciudadanos capaces de pensar lógicamente pero que no se cierren en una idea de solución, que puedan ser capaces de buscar diversas estrategias para buscar soluciones a planteamientos que no dominan o conocen aún. En este campo formativo “pensamiento matemático” se busca que los alumnos logren una forma de razonar tanto lógica como no convencional.

En la educación básica, este campo matemático busca la resolución de problemas que requieren conocimientos de álgebra, geometría, estadística, aritmética y probabilidad. Asimismo, se espera que los estudiantes formulen explicaciones, apliquen métodos,

pongan en práctica algoritmos, desarrollen estrategias de generalización y particularización. Se plantea que los alumnos afronten la resolución de problemas (que hasta ese momento desconocen) de una forma lógica y no convencional.

Desarrollar habilidades matemáticas en la educación básica tiene como propósito que los alumnos “identifiquen, planteen, resuelvan problemas, estudien fenómenos y analicen situaciones y modelos en una variedad de contextos” (SEP, 2017). Además, se busca propiciar procesos para desarrollar capacidades cognitivas, como: clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer, así como fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico.

Uno de sus principales planteamientos es que se busca que los alumnos puedan argumentar y justificar sus planteamientos; es decir, no se pretende que se quede en lo matemático sino que se avance a un componente afectivo y actitudinal, donde cada alumno pueda explicar sus planteamientos pero también aprenda a escuchar a los demás, identifique sus errores y pueda utilizarlos para aprender; que cada problema lo tomen como un reto y lo cumplan utilizando todos los recursos y estrategias, hasta llegar a la comprensión de que las matemáticas son útiles e interesantes y comprendan que después de ser un contenido escolar se convierten en un componente fuera de la escuela.

La SEP (2017) en este programa define las matemáticas como:

Un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; identificar patrones y regularidades, así como plantear y resolver problemas (p. 212).

Al respecto, podemos decir que las matemáticas permiten a los estudiantes apropiarse de un lenguaje preciso, al mismo tiempo que pueden modelar, analizar y comunicar observaciones que pueden realizar en distintos campos. Permite a los alumnos comprender conceptos fundamentales, así como dominar técnicas y aplicarlos todo esto en distintos campos. Este plan, “Aprendizajes clave para la educación integral”, persigue los siguientes propósitos dentro de las matemáticas:

1. Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.
2. Identificar y simbolizar conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.
3. Usar e interpretar representaciones para la orientación en el espacio, para ubicar lugares y para comunicar trayectos.
4. Conocer y usar las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, círculos y prismas.
5. Calcular y estimar el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros, y estimar e interpretar medidas expresadas con distintos tipos de unidad.
6. Buscar, organizar, analizar e interpretar datos con un propósito específico, y luego comunicar la información que resulte de este proceso.

7. Reconocer experimentos aleatorios y desarrollar una idea intuitiva de espacio muestral.

Todo lo anterior constituye parámetros que se encuentran establecidos, para que uno a uno abonen y se logre consolidar un perfil de egreso establecido al término de la educación primaria. A continuación, en la Figura 6 se presentan los rasgos del perfil de egreso determinados para primer y segundo periodo.

PENSAMIENTO MATEMÁTICO	• Cuenta al menos hasta el 20. Razona para solucionar problemas de cantidad, construir estructuras con figuras y cuerpos geométricos, y organizar información de formas sencillas (por ejemplo, en tablas).	• Comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos. Tiene una actitud favorable hacia las matemáticas.
-------------------------------	---	--

Figura 7. Rasgos del perfil de egreso

2.5 Material Didáctico

Para entender qué se entenderá por Material Didáctico en este trabajo, presentamos la siguiente definición planteada por Morales (2012):

Se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos (p. 10).

De una forma similar y compatible se expresan Alsina, Burgués y Fortuny (1988) al afirmar que “bajo la palabra material se agrupan todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases del aprendizaje” (p. 13).

2.5.1 Clasificaciones de los Materiales Didácticos

Con el fin principal de hacer una correcta descripción de los materiales involucrados en el diseño, es necesario adoptar una postura respecto a las diversas clasificaciones y objetivos descritos para los materiales didácticos.

González (2010) clasifica los materiales didácticos en:

- *Abiertos*: materiales que pueden ser contruidos por los alumnos como bloques de ensamble, ábacos, regletas, materiales para construir poliedros.
- *Cerrados*: materiales ya contruidos por el docente.

Y menciona tres objetivos distintos para los materiales didácticos:

1. *Favorecer la adquisición de rutinas*, cumpliendo con una función muy específica que usualmente es de consolidación de conceptos o ejercitación de procedimientos.
2. *Modelizar ideas y conceptos matemáticos*. Si un alumno no es capaz de resolver un problema de manera abstracta, tendría que fabricarse un modelo más concreto

para poder reflexionar sobre sus dudas, desde un trozo de papel hasta un material del mercado pueden servir como soporte y debería tenerlo a su alcance. (Barba y Esteve, 1996, citados en González, 2010, p. 8).

3. *Plantear y resolver problemas*, son materiales abiertos que permiten al alumno plantear problemas, En algunos casos el propio material puede ser el problema (Alsina, Burgués y Fortuny, 1988).

Carretero, Coriat y Nieto (1955, citados por Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina, 2011) muestran la siguiente división respecto a los materiales:

- *Recursos*: cualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, éste el profesor toma la decisión de incorporar en sus enseñanzas.
- *Materiales*: su distinción radica en que inicialmente se diseña con fines educativos.

Sin embargo, los materiales que tienen una multifunción pueden ser utilizados dentro de situaciones para las que no fueron diseñados en un principio, de modo que éstos no presentan una diferenciación exacta sobre recurso y material. En la Figura 7 se presentan algunos ejemplos de recursos y materiales:

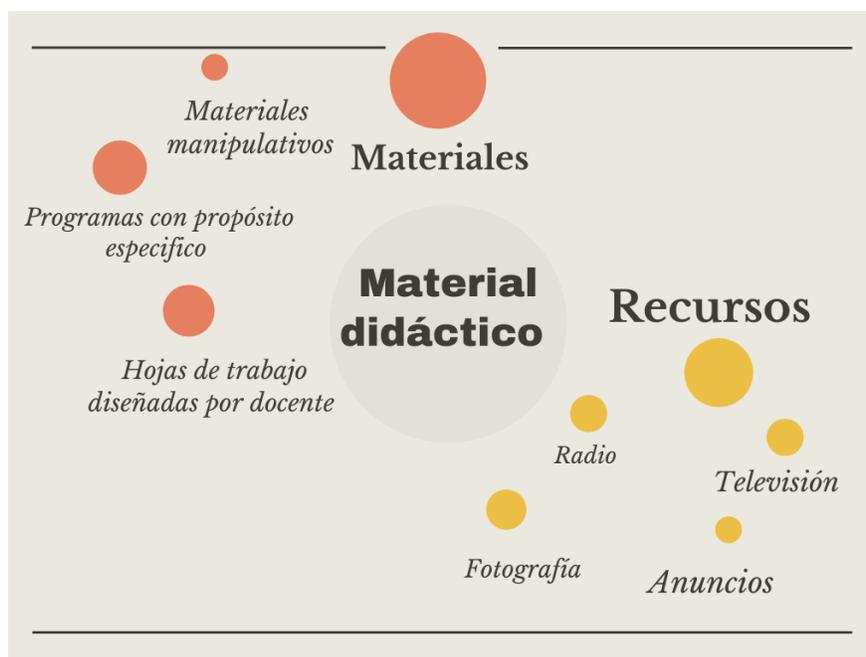


Figura 8. Materiales y recursos. Elaboración propia

2.5.2 Ventajas y desventajas de los materiales didácticos

Dado que se hará una propuesta para incluir materiales didácticos en el fichero, no está de más señalar aquellos aspectos positivos o negativos a considerar durante el diseño y para una futura implementación.

Ventajas:

- ∞ Los recursos y materiales didácticos proporcionan una fuente de actividades matemáticas estimulantes y suficientemente atractivas como para que cambie positivamente la actitud de los alumnos hacia las matemáticas y la clase de matemáticas (González, 2010).
- ∞ Con los materiales se pueden adaptar las actividades a cualquier nivel y a cualquier grupo de alumnos, respetando las diferencias individuales (González, 2010).
- ∞ Permiten el trabajo en grupos, lo que posibilita la colaboración, el debate y el diálogo entre alumnos y con el profesor (González, 2010).
- ∞ Los materiales y recursos permiten al profesor plantear tareas para que los alumnos utilicen los conceptos matemáticos (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina, 2011).
- ∞ Los materiales y recursos sirven de soportes para que los alumnos actúen de manera práctica frente a los problemas que componen la tarea (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina 2011).
- ∞ La importancia de presentar a los alumnos diferentes materiales, para que tras su manipulación y experimentación provoque estímulos para el desarrollo de aptitudes lingüísticas, motrices, emocionales y psicológicas (Moreno, 2013).

Desventajas o dificultades:

González (2010) expone 5 tipos de dificultades respecto a los materiales:

- ∞ *Económicas:* algunos son poco accesibles para todos los contextos.
- ∞ *Estructurales:* las condiciones físicas de las clases pueden dificultar el agrupamiento y la división en tiempos puede dificultar el desarrollo de una clase de manera adecuada.
- ∞ *Concepciones previas:* éstas pueden ser por parte de profesores, alumnos o padres de familia, viendo al material didáctico como un juego que no les permita dejar un aprendizaje a los alumnos.
- ∞ *Desarrollo curricular:* centrándonos en el contexto multigrado, podemos decir que hay un gran currículo por cumplir, lo cual permite poco tiempo para la búsqueda y selección de materiales.
- ∞ *Exigencias:* conlleva un trabajo de mayor preparación por parte del profesorado. El profesor necesita más tiempo para la preparación de las clases; a veces es difícil evaluar los resultados que se obtienen.

2.6 Niveles de adquisición y comprensión de las operaciones aritméticas

Para poder diseñar las fichas con actividades relacionadas con los conceptos numeración y operaciones aritméticas básicas, correspondientes al eje “Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico”, se requiere partir de supuestos en

torno a su construcción. Por ello, dentro de este apartado se incluyen posturas teóricas y niveles de comprensión, respecto a la numeración, suma o adición y resta o sustracción y productos.

2.6.1 Suma o adición y resta o sustracción

La suma o adición no es ajena a la vida del niño, ya que ésta representa un conjunto de acciones que realizan los seres humanos para poder solucionar cuestiones que tienen planteadas (Martínez, 1991). Las acciones que el alumno suele realizar en su vida diaria con respecto a la suma tienen una dimensión llamada informal. Para Alcalá (1986, citado en Martínez 1991) el primer problema que se plantea a la hora de iniciar con las operaciones básicas del cálculo es llegar desde las experiencias informales a la formalización del contenido. Se considera entonces que un paso necesario en el inicio de la suma, es llevar al aula estos sucesos con los que el alumno se topa, en forma de una narrativa que pueda ser comprendida, posible y real para cada alumno.

En más ocasiones de las deseadas suele ocurrir que el ritmo de la enseñanza de las matemáticas sea tan vivo, que se sucedan los conocimientos de una forma tan rápida, que el nivel de los conocimientos y experiencias informales que poseen los alumnos resulten insuficientes (Martínez, 1991). Ello implica la poca posibilidad de que los alumnos logren encontrarle relación a la matemática informal con la matemática formal.

A continuación se muestran algunas etapas generales en el acceso a las operaciones que serán tomadas para la suma o adición y resta o sustracción, en el proceso de aprendizaje de las operaciones.

Tabla 3. Etapas generales en el acceso a las operaciones

Etapa	Descripción
Las acciones	En primer lugar hay que considerar las acciones y transformaciones que se realizan en los distintos contextos numéricos considerando aquellos que presentan rasgos comunes y que darán lugar a un concepto operatorio, según la idea de Piaget de considerar las operaciones mentales como acciones interiorizadas.
Uso de modelos	En segundo lugar al abstraer las diferentes relaciones y transformaciones que ocurren en los contextos numéricos aparecen diferentes esquemas o ilustraciones, surgen lo que se denominan modelos. “una operación puede ser caracterizada como la colección de todos los modelos a los que representa” (Vest, 1969). Cada operación tiene sus propios modelos que ponen de manifiesto los contextos generales del número y la peculiaridad de cada operación.
Simbolización	La utilización de los modelos da paso a un nivel más alto de abstracción en el nivel operatorio y es la expresión simbólica de la operación; la notación simbólica de una operación, como por ejemplo $3+2=5$, representa todos los modelos y todas las situaciones que puedan imaginarse en las que se reúnan 3 y 2 elementos.
Hechos numéricos y tablas	Usualmente se conocen dos números y la relación entre ellos y es necesario hallar un tercero realizando la operación. El número que corresponde hallar en cada caso se le llama conocer un dato o hecho numérico, en el caso de $3+2$ el hecho numérico es conocer que el resultado es 5. La cuarta etapa es el aprendizaje, memorístico o no,

	de los hechos numéricos esenciales en cada operación. Esto usualmente se hace mediante el descubrimiento, invención y empleo de una serie de destrezas básicas y la memorización de algunos datos destacados, nunca es posible aprenderlos todos, cuya expresión canónica es la tabla de cada operación.
Algoritmos	<p>La quinta etapa es aquella en la que el conocimiento de los hechos numéricos, unas pocas destrezas y reglas básicas permiten calcular el resultado de la operación con dos números cualesquiera. Es la etapa de adquisición del algoritmo correspondiente.</p> <p>La utilidad del algoritmo en la realización de una operación radica en la simplificación que se hace de la misma sobre todo en aquellos casos en los que la operación es compleja debido a la magnitud de los números; esto es debido a las propiedades que caracterizan a los algoritmos, que son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nitidez. Gracias a esta propiedad la realización del algoritmo se transforma en un proceso mecánico.• Eficacia. Conduce a los resultados deseados mediante un número finito de pasos, suficientemente simples.• Universalidad. El mismo algoritmo se aplica a todas las situaciones de una misma clase.
Aplicación a la resolución de problemas	En sexto lugar aparecen las aplicaciones de las operaciones a la resolución de problemas. El hecho de colocar los problemas en la sexta etapa no quiere decir que los alumnos no puedan resolver problemas antes de pasar por todas las etapas anteriormente descritas, de hecho hay autores que señalan que la resolución de problemas hay que trabajarla desde la etapa de la acción.

Fuente: Castro, Rico y Castro (1995, pp. 18-20).

Dentro de la resolución de problemas aritméticos, existen autores que han mencionado la relevancia de distintos factores que intervienen en el proceso por el que transita el niño. Riley *et al.* (1983, citados por Castro, Rico y Castro 1995) realizan una separación entre factores globales y factores específicos, estando estos segundos integrados por la habilidad lectora que utiliza el niño para resolver determinada situación, repercusión del método de instrucción seguido y la ayuda en el momento de dar solución. Al hablar de las ayudas, se considera que la presencia de objetos manipulables conduce a una mejora en la ejecución de los niños, siendo incluso necesaria en algunos casos (Castro, Rico y Castro 1995). Tal vez el uso de materiales en la resolución de problemas se pueda encontrar de una manera más notoria en las primeras etapas cuando el alumno comienza con la resolución de problemas y hace uso de factores externos, como contar con los dedos.

Para Fucson (1986, Citado en Castro, Rico y Castro, 1995):

Encuentra pertinente que la utilización simultánea de materiales concretos resulta bastante efectiva en la instrucción de la estrategia de contar a partir de un sumando, el manejo de los materiales parece organizar el conocimiento de algunos niños y facilitar el cambio hacia la estrategia más avanzada de contar a partir de uno de los sumandos (p. 22).

Por lo anterior, podemos decir que el uso de materiales en la resolución de situaciones matemáticas permite al alumno comprender de una manera concreta los

contenidos que está abordando, al mismo tiempo que se encuentra movilizando los saberes con ayuda de objetos tangibles para poder adquirir estrategias más avanzadas que podrá usar en un futuro.

Castro, Rico y Castro (1995) consideran que el proceso que siguen los niños para llegar a la resolución de situaciones matemáticas está integrado por tres niveles, a continuación descritos.

Nivel conceptual. Es el nivel más primitivo, aquí los alumnos requieren de la utilización de recursos que permitan desarrollar la acción como lo son objetos físicos o dedos de la mano. Este nivel se caracteriza por el uso de materiales concretos y descripciones verbales, un ejemplo de ello sería que dentro de una situación de quitar un alumno tiene determinados objetos, los cuenta, separa los que va a quitar del conjunto total desplazándose de los demás para que su compañero pueda ver lo que ha sacado.

Entonces su compañero describe la acción tal cual ha realizado el proceso su primer compañero así como el resultado al que ha llegado con la misma, un ejemplo de ello podría ser el siguiente: “tú has colocado nueve fichas dentro del bote, has sacado 4 y ahora te quedan 5 en el bote, dentro de este proceso el primer alumno podría mostrar las fichas con las que cuenta.

Nivel de conexión. Dentro de este nivel el alumno debe continuar con la utilización de materiales concretos y sobre todo descripciones verbales del proceso que están realizando, pero en este nivel los alumnos van introduciendo los signos escritos correspondientes. Dentro de este nivel los alumnos tenderán poco a poco a no representar las cantidades pedidas en la situación y realizar la operación por sí sola. Un ejemplo de ello es la creación de una secuencia numérica, en un primer momento se crea con el uso de algún material, en un segundo momento el niño transfiere la representación de cada conjunto de materiales y lo anota en su cuaderno en forma de secuencia.

Nivel abstracto. En este tercer nivel las técnicas de recuento han dado paso a la utilización de los algoritmos para llegar a la solución del problema. Se presenta una sentencia numérica como $5-3 = ()$ y se les anima a que piensen y describan acciones asociadas a la misma (Castro, Rico y castro, 1995, p. 23).

2.6.2 Producto

Aquí se abarca el proceso por el cual los alumnos transitan para la construcción conceptual de la multiplicación. Lotero, Andrade y Lotero (2011) los denominan requerimientos. Además, se entenderá la comprensión como una superación de dificultades para integrar, como un todo con significado, varios elementos o experiencias que en un principio están aisladas. Cada elemento o experiencia deberá, a su vez, tener significado para el niño. Cada elemento o experiencia particular con significado se constituye en un requerimiento que debe integrarse y coordinarse con los otros tres en una totalidad de significación (Lotero et al., 2011, citado en Lotero, Andrade y Lotero 2011).

A continuación se describen los requerimientos mencionados por Lotero, Andrade y Lotero (2011), mismos por los que el alumno transita para consolidar la construcción conceptual de la multiplicación, un indicador notable que puede dar a conocer si el alumno ha construido su significado es observar su desempeño en problemas de la vida que impliquen la multiplicación.

Primer requerimiento: los agrupamientos

Un concepto nuevo dentro de este primer requerimiento es que el niño debe contar hasta tres cantidades en una sola situación, cada cantidad encerrando un significado matemático diferente, para Lotero, Andrade y Lotero (2011) los tres significados deben conjugarse en un solo cuadro de significado, como una sola situación; por ejemplo, $3 \times 4 = 12$, en esta expresión hay implicados grupos de cantidades iguales. Esta situación al plantear con objetos concretos mostraría al alumno los grupos, lo que para un adulto resulta obvio para los alumnos que inician en este nivel no es obvio ni claro.

Como parte fundamental de una situación de multiplicación, el agrupamiento de cantidades tendrá que vivirse, experimentarse varias veces y de diferentes maneras, esta acción de agrupar para componer y descomponer cantidades puede considerarse la base para la conceptualización de la multiplicación (Lotero, Andrade y Lotero, 2011). Éste es el primer requerimiento para la conceptualización de la multiplicación.

Segundo requerimiento: los encajamientos

Posteriormente del requerimiento de los agrupamientos, el niño comenzará con la experimentación de los encajamientos, para un niño que se encuentra en el segundo grado de la educación primaria resultaría muy complicada la pregunta de ¿cuántas veces cabe (o está) el 5 en 30?, esta pregunta que resulta complicada para los alumnos en un primer momento será lo que abarcará este segundo requerimiento.

Si el alumno no logra relacionar cantidades con cosas agrupadas ordenadamente en un total, puede encontrar dificultades en su pensamiento de la multiplicación. En relación a esto Lotero, Andrade y Lotero (2011) mencionan lo siguiente:

Alguien podría preguntar, o afirmar, que aun sin el primer requerimiento, o sea, la actividad de agrupamientos, el niño podría pensar las relaciones parte-todo (múltiplos submúltiplos), nosotros responderíamos que sí. La diferencia es operar con plena conciencia, con un significado más rico y complejo del sentido matemático de lo que se está haciendo, del por qué se procede así (p. 47).

Tercer requerimiento: el significado de "veces"

La enseñanza de las matemáticas basada en las operaciones de cálculo que se consignan a partir de símbolos no permite que se experimenten las operaciones aritméticas como un hacer, como una acción orientada a transformar cantidades. Para Lotero, Andrade y Lotero (2011), la perspectiva de la operación como un hacer que un sujeto realiza favorece una manera de proceder que está en la base del quehacer matemático. Históricamente, antes

que un saber disciplinar de las matemáticas, fueron las acciones humanas de organizar cantidades y transformarlas (Bell, 2004, citado en Lotero, Andrade y Lotero 2011).

Cuando el alumno ingresa a pensar la multiplicación, una vez que ya ha hecho consciente el agrupamiento de cantidades y la relación parte-todo (múltiplo submúltiplo), será importante que experimente y piense ahora esta misma relación como una sucesión o progresión de veces en que se agrega secuencialmente cada uno de los grupos (Lotero, Andrade y Lotero, 2011).

Aquí la perspectiva de ver la operación de la multiplicación como el proceso de agregar cantidades iguales de grupos de cosas, conforme se vaya agregando la cantidad del total irá creciendo paulatinamente, ello permite que el alumno pueda construir el significado del término de veces como una sucesión progresiva.

Cuarto requerimiento: los dos factores como relación de correspondencia

Dentro de una operación de multiplicación, donde requieren conocer el total de 6 bolsas con 5 manzanas cada una, surge en los niños la indecisión de que sea 6 y no 11, aquí radica la importancia de que el niño comprenda que el contexto donde se desarrolla una multiplicación está integrado por dos cantidades. En el caso del ejemplo debemos de ver que la cantidad que determina cuántas veces tomamos bolsas de 5 manzanas es el 6, aquí la cantidad de referencia que estamos tomando es el número de manzanas que integra cada bolsa, no la cantidad de bolsas.

Lotero, Andrade y Lotero (2011) consideran importante hacer consciente a los estudiantes que la operación o transformación de multiplicación está determinada por una cantidad de referencia, que lo ayudará más adelante a plantear soluciones a problemas que involucren esta operación o, por lo menos, a hacer consciente el hecho de proceder multiplicando, es necesario que primero el alumno comprenda dicha operación antes de la introducción automática de números sin algún contexto (como son los productos de las tablas de multiplicar).

Esta manera de pensar el incremento progresivo de una cantidad en correspondencia o dependencia de otra cantidad de referencia se halla en la base de la construcción de un concepto más complejo, como el de función (Nunes y Bryant, 2005; Wood, 2000, citado en Lotero, Andrade y Lotero 2011). De esta manera, los factores que integran una multiplicación deben tener primero un significado para los alumnos, ya que éstos serán quienes orienten al desarrollo del pensamiento matemático.

2.6.3 Nivel de razonamiento algebraico en la proporcionalidad y numeración

Dentro del desarrollo del pensamiento algebraico se destacan cuatro niveles mencionados en Godino et al. (2015), de los cuales se considera apropiada la utilización para 5° y 6° los primeros dos descritos a continuación:

Nivel 0: existe la introducción de datos desconocidos para los alumnos, donde se plantea una situación que para llegar a un resultado se tenga que indagar una cantidad específica no observada de manera explícita.

Nivel 1: se dirige hacia una resolución de los datos mediante la proporcionalidad de una situación problemática, donde los alumnos comienzan con el uso de valores desconocidos que pueden ser vistos como incógnitas.

Dentro del conocimiento y dominio de la sucesión de los términos numéricos se conocen algunos niveles por los que el alumno puede pasar, mismos que nos indican una progresión. Para Fuson y Hall (sf., citados en Martínez, 1991) existen cinco niveles por los cuales los alumnos transitan para el desarrollo de la sucesión de los términos numéricos:

1. *Nivel de cuerda:* se encuentran los niños de edades tempranas, cuando memorizan un fragmento de números, siempre comenzando del uno, siempre comienzan de este número y los demás son nombrados por memorización, este conocimiento no puede aplicarse a un conteo, porque no hay un conocimiento respecto a la relación de cada número.
2. *Nivel cadena irrompible:* el alumno comienza desde el uno, en este nivel ya identifica el término y comienzo de cada número conocido. Aquí ya puede iniciar con tareas de conteo.
3. *Nivel cadena rompible:* el alumno ya es capaz de “romper” la cadena, es decir logra contar desde cualquier número. Dentro de este nivel el alumno es capaz de cumplir la siguiente orden “cuenta a partir del número...” Fuson y Hall (sf., citados en Martínez, 1991).
4. *Nivel cadena numerable:* el alumno ya tiene un dominio de la sucesión, puede contar desde cualquier número, aumentándole determinada cantidad a un número cualquiera.
5. *Nivel de cadena bidireccional:* es el máximo dominio al que se puede llegar, supone las destrezas del nivel anterior aplicadas hacia arriba o hacia abajo con un incremento notable de velocidad; un ejemplo de este nivel es contar desde el treinta y tres hacia abajo en aproximadamente el mismo tiempo que hacia arriba y contestar exactamente el número que alcanza.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

En este capítulo se exponen aspectos metodológicos, que van desde el desarrollo y selección de cada uno de los temas, la vinculación del diseño con el marco teórico y los aprendizajes que se pretenden desarrollar con la aplicación de las fichas. Se incluyen las fichas para aplicación y para lectura del docente con sugerencias didácticas, comentarios y descripciones para una mejor comprensión.

3.1. Tipo de investigación

La metodología utilizada en esta investigación es cualitativa, pues según Álvarez-Gayou (2007) en este tipo de investigación el científico observa, descubre, explica y predice aquello que lo lleva a un conocimiento sistemático de la realidad.

A su vez esta investigación es de tipo exploratorio, ya que existen pocos ficheros dirigidos a la enseñanza de las matemáticas específicamente en escuela unitaria. Para Hernández, Fernández y Baptista (2011) “estas investigaciones sirven para preparar el terreno y, por lo común, anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos y se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p. 91).

3.2. Grupo al que va dirigido

El fichero diseñado, producto de este trabajo, fue pensado para ser implementado en el contexto de escuela unitaria. Recordemos que un grupo multigrado unitario es aquél donde toman clases alumnos de distintos grados, años y nivel de aprendizaje todos ellos, guiados por un solo docente.

Cabe señalar que se podría utilizar en otra aula multigrado haciendo algunas adaptaciones, ya que cada ficha abarca aprendizajes esperados para los seis grados de la educación primaria. Sin embargo, mantenemos nuestras reservas sobre su uso en una escuela de organización completa debido a que las actividades están diseñadas para grupos reducidos.

3.3. Diseño de las situaciones

Dentro de la organización de las fichas se diseñaron ocho secuencias en las que se consideraron las características descritas en los objetivos particulares del trabajo. Entre ellas, la enseñanza es graduada considerando diferentes niveles de comprensión, favoreciendo el uso de modelos de reflexión y de trabajo acordes a los conceptos

involucrados; asimismo, se consideró el trabajo del docente y se incluyeron orientaciones de uso así como rúbricas que le permitan analizar el aprendizaje.

De esta manera, se consideraron aprendizajes esperados del Eje Número, álgebra y variación ACE y sentido numérico y pensamiento algebraico PYPE, contemplados en los planes y programas vigentes de educación primaria (2017, 2011). En algunos casos se atienden dos aprendizajes esperados, se añadieron algunas palabras que se consideraron pertinentes al alcance que tenía cada una de las fichas; los aprendizajes se encuentran presentados en la Tabla 4. Dichos aprendizajes esperados contemplan una graduación para cada uno de los tres ciclos.

3.3.1 EMR en vinculación con las situaciones

Es necesario recordar que la EMR pretende hacer uso de situaciones que puedan ser reales o imaginables para cada uno de los alumnos. Esto supone la implementación de situaciones que puedan ser vividas o vistas dentro de su día a día en un entorno fuera del escolar y que cada una de estas situaciones permita al alumno desarrollar conocimientos y destrezas (en este caso) matemáticas, considerando que “para que la matemática se vincule con la realidad debe involucrar actividades o experiencias dotadas de sentido para los estudiantes” (Parra-Sandoval, 2015).

En la realización de cada situación se hizo un análisis, para que las mismas estuvieran centradas en un contexto real afín a los alumnos de escuelas multigrado. Se describe a continuación las indagaciones en la conformación de las fichas:

1. *El festejo de la comunidad:* Se indagó (en las comunidades conocidas) si se llevaba a cabo algún evento parecido a una kermés, cómo se le denominaba, si era frecuente. De la información recabada podemos decir que algunas comunidades la hacen con otro término pero es una venta organizada y suelen llevarse a cabo en fechas como el 16 de septiembre, el 20 de noviembre o el día que se conmemora la fundación de la comunidad. De ahí surge el contexto base para realizar esta situación donde se llevará a cabo la simulación de una venta de plaza.
2. *La quesería Ramos:* Actividad que se desarrolla en el contexto de una granja productora de derivados del queso. Para el desarrollo de esta situación se hizo una visita a dos comunidades donde la mayoría de sus pobladores se dedican a la producción de los derivados del queso. Se indagó el proceso que se sigue para realizar el queso, yogurt, crema, los costos aproximados del material con el que realizan la primera inversión y cómo es el cálculo de los precios al llevar los productos a la venta. Al ser comunidades productoras, los hombres tienen ganado, el cual tiene ciertas condiciones de alimentación; de esta manera se conversó con ganaderos encargados del cuidado de vacas productoras de leche, quienes nos informaron los costos aproximados del alimento del ganado, la comparación del consumo de las vacas y los toros, el cuidado que deben de llevar los animales, las

veces y tiempo que se requiere llevar a cabo el proceso de la ordeña con los animales, entre otras cosas.

3. *El huerto escolar*: situación que se da con la realización de un huerto escolar, es una actividad que está marcada en el libro de ciencias naturales 3°. Consultando con docentes de este contexto, se percibió que es una actividad que se lleva a cabo debido a las peculiaridades de las escuelas rurales. Resultó de interés saber que la mayoría de los alumnos saben de temas sobre la siembra y cosecha al ser hijos de agricultores. Por tanto, se consideró apropiada la introducción del huerto escolar donde se incluyen todo tipo de hortalizas, en esta ficha se recolectó un catálogo con hortalizas con la finalidad de que el docente seleccione la verdura que pueda cosecharse en el clima específico de su escuela.
4. *El circo vino a mi comunidad*: estando gran parte de las escuelas multigrado en contextos rurales, se consideró esta actividad pensando en las amenidades que tienen a su alcance. Al preguntar en los contextos multigrado conocidos, observamos que en todos ha ido alguna vez un circo. Intentamos que los precios, productos y especificación de asiento sean los más parecidos a los que integran un circo.
5. *Don Juan camionero*: el camión es un elemento presente dentro de esta sociedad y no excluye a los contextos rurales. Hoy en día es muy común encontrar camiones que van a los municipios o comunidades cercanas, que tienen un trayecto marcado por varias localidades de la zona. Es por ello que se selecciona y se toman como referentes los precios de los transportes que existen en los contextos multigrado conocidos y se hace una recopilación de nombres de comunidades reales para que sea lo más parecido al contexto de los alumnos.
6. *Los costales de la cosecha*: en los contextos rurales es común encontrar producción de algunos alimentos para consumo humano o para consumo de ganado, para los alumnos de este tipo de escuelas es común dominar el área, ya que en algunas ocasiones son parte del proceso de siembra o cosecha. Es por ello que se diseña esta ficha, para hacer partícipes a los alumnos de una actividad cotidiana dentro de su contexto escolar.
7. *Los juegos de la feria*: un aspecto común considerado en la Ficha 1 fue en torno a la conmemoración de la comunidad, y observamos que en la mayoría acudían algunos juegos mecánicos que podía ser usados por los pobladores y visitantes. Es por ello que se tomaron en consideración las tarifas reales de esos juegos y se usaron como característica básica de esta situación. El tema de juegos mecánicos y feria les atrae mucho a los alumnos, por ello se consideró válido llevar un tema de interés en una situación didáctica.
8. *La gasolina de mi pueblo*: al ser los contextos rurales lugares que se encuentran alejados de una cabecera municipal, para comprar gasolina tienen que recorrer varios kilómetros hasta llegar a la gasolinera más cercana para obtener combustible. Algunas personas de la comunidad se dedican a la compra en

grandes cantidades de combustible y posteriormente lo revenden en su comunidad y algunos pobladores también acuden a comprar combustible con estas personas. Esto es algo común en las comunidades cercanas al municipio de Fresnillo, es por ello que los alumnos están familiarizados con el tema de la compra de gasolina por litros.

A continuación se enlistan los principios de la EMR y el apartado que corresponde a ellos de cada ficha.

De actividad: al ser la matemática una actividad humana se ve concebida en una situación didáctica que permite a los seis grados de la educación básica obtener un aprendizaje específico para su nivel de comprensión, se comienza desde un centro de interés informal que es una situación que se puede encontrar en su día a día. Este centro de interés se va modelando con la finalidad de que los alumnos puedan llegar a la organización del tema y llegar a la obtención de un nivel formal.

De realidad: Recordemos que dentro del enfoque didáctico del plan y programas (2011) se pretende la formación matemática que permita a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana. Es por ello que dentro de este principio se pensaron situaciones reales con información consultada y acercada a la realidad más clara dentro de cada contexto específico.

Recordemos que dentro de este principio existen los siguientes niveles:

- *Situacional:* para la introducción de este nivel, cada una de las fichas cuenta con una preparación del medio que permite a los estudiantes comprender dónde se da la situación determinada, ir a sus conocimientos previos y observar la situación situada en un contexto real conocido.
- *Referencial:* este nivel lo vemos en el inicio donde se introduce a los alumnos al contenido matemático que se tratará en la situación y ellos comienzan con la relación de lo que conocen para poder dar solución a lo planteado.
- *General:* este nivel se cumple con el desarrollo de cada situación didáctica, donde los alumnos desarrollan destrezas para llegar a la resolución de la situación planteada y en algunas fichas se les invita a la creación de algún modelo de reflexión.
- *Formal:* dentro del nivel formal los alumnos comparten los resultados obtenidos en plenaria, para que sus compañeros puedan preguntar, y luego los alumnos resuelvan dudas acerca del proceso de resolución de su tarea. Aquí el docente guía y ayuda con alguna pregunta que no puedan resolver los alumnos por sí solos.

De invención guiada: este principio se va desarrollando con la realización de la situación, pues al plantear en un primer momento una situación de su vida cotidiana hasta la obtención de un conocimiento matemático, con el desarrollo de destrezas y procesos.

Interconexión: este principio se ve con facilidad en algunas fichas que permiten la interconexión con otros ejes de la educación matemática, pero al hablar del planteamiento de cada situación podemos decir que se ve a la matemática como una misma.

De orientación: dentro de este principio el docente está presente en todo momento como un mediador del conocimiento y es capaz de anticipar algunas preguntas, situaciones o inclusive el ritmo y nivel de aprendizaje de su grupo en específico, para ellos se le brindan algunas sugerencias didácticas para que su labor se pueda desempeñar desde un punto guía del aprendizaje.

3.3.2 Desarrollo de las fichas

Como se ha presentado, las fichas fueron desarrolladas con fundamentación en la Educación Matemática Realista (EMR) para ser desarrolladas en una escuela unitaria. A continuación se muestra una descripción de los apartados que integran a las fichas propuestas:

Título: la elección del título se hizo acorde a la situación planteada, que ha sido pensada afín al contexto multigrado, ya que son posibles de encontrar en la mayoría de las escuelas unitarias, esperando que los alumnos estén familiarizados con este tipo de situaciones y, por tanto, que les generen cierto interés.

Aprendizajes esperados: los aprendizajes provienen de los planes y programas de estudio oficiales, vigentes, de nivel primaria, en particular del eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico. Cabe aclarar que, en algunas ocasiones, dichos aprendizajes se enriquecieron ya que las situaciones propuestas permitían abarcar un aprendizaje mayor. Asimismo, se presentan divididos por ciclos ya que en una escuela unitaria se encuentran presentes alumnos de distintos grados.

Preparación del medio: cada ficha incluye una descripción de alguna actividad real o hipotética (dependiendo de las condiciones escolares) dentro del contexto del estudiante; es decir, estas situaciones deben ser observables (o imaginables) dentro de su entorno cotidiano. Además, este apartado está basado en el nivel situacional propuesto en la EMR, en dicho nivel los alumnos deben comprender de dónde deriva el problema que resolverán y lo relacionarán con alguna situación de su entorno.

Inicio: este apartado se centra describir lo que se va a realizar con los alumnos en la situación. Se comienza con la introducción de los conceptos matemáticos a tratar.

Desarrollo: esta actividad es el punto medular de las situaciones de enseñanza. Se contempla el nivel referencial propuesto por la EMR, en el que los alumnos deben desarrollar un proceso de esquematización a través de modelos, descripciones, reflexiones y agrupaciones, con la finalidad de resolver una situación específica.

Se espera que al término de los procesos antes dichos, los alumnos pasen al nivel general donde los saberes producidos en un primer momento les permitirán hacer una exploración, reflexión y generalización de la situación, para emitir una respuesta final.

Cierre: se contempla que en este apartado los alumnos compartan procedimientos y conclusiones en plenaria, permitiendo que entre compañeros se cuestionen y se expliquen el proceso para llegar a un resultado. Este apartado está basado en el nivel formal de la EMR donde los procedimientos utilizados en la resolución de la situación propicien la adquisición de la formalización del conocimiento en juego, el papel del docente en este proceso de formalización es medular.

Material: cada ficha incluye una lista de materiales sugeridos, que pueden ser adecuados por cada docente, según sean las condiciones de su grupo. Dentro de la teoría de la EMR los materiales son considerados modelos mismos que pueden ser de trabajo (manipulables para los alumnos) o de reflexión (como representaciones gráficas de contextos) y pueden ser adaptados en dependencia de las posibilidades del grupo y del criterio del docente. Debido a los intereses de la autora de esta propuesta, en la mayoría de los casos, los materiales sugeridos serán de trabajo, es decir, materiales manipulables.

Adecuación: este campo se deja abierto para las sugerencias, cambios y adecuaciones que el docente pueda hacer a la ficha, basado en las características de su grupo, así como en la experiencia sobre la enseñanza del concepto abordado.

Rúbrica de evaluación: finalmente, en cada ficha se incluye una rúbrica de evaluación, cuya propuesta está basada en los Niveles de adquisición y comprensión de las operaciones aritméticas, reportado en el apartado de referentes teóricos. Con base en las etapas o niveles correspondientes asociados con el concepto trabajado en cada situación. Se incluyen tres características clave de los planes y programas de estudio contemplados: algunos aspectos de contenido, procedimiento y actitudes; esto último debido a que la educación actual está enfocada a llevarse a cabo desde una visión humanista, apostando por las relaciones humanas y el esfuerzo formativo que muestran cada uno de nuestros alumnos, “ello implica considerar una serie de valores para orientar los contenidos y procedimientos formativos curriculares de cada contexto” (SEP, 2017, p. 312).

Asimismo, cada una de las rúbricas contiene los logros esperados por ciclo y tres niveles alcanzables en cada logro: En desarrollo (6 - 7), Muy bien (8 - 9), Excelente (9 - 10) abarcando aspectos cualitativos (con la descripción de cada nivel) y cuantitativos (con la ponderación que el docente emitirá).

3.3.3 Validación del Fichero

Aunque en un inicio la intención era validar el fichero diseñado con estudiantes de contexto unitario, debido a la situación de contingencia que se vive a nivel mundial esto tuvo que modificarse. Ante ello, para la validación de las fichas se solicitó la colaboración

de siete docentes inmersos en el área multigrado. Los criterios para su selección fueron que en algún momento de su labor profesional hubiesen estado o estuvieran actualmente como docentes en una escuela de tipo unitaria en Zacatecas, ya que ello nos serviría al responder el cuestionario, considerando que tienen el conocimiento del funcionamiento y principales características de la escuela multigrado y que tuvieran la disposición para colaborar.

A continuación se muestran los datos generales de los docentes:

Tabla 4. Datos generales de los profesores participantes

Nombre	Años de servicio totales	Años de servicio en multigrado	Formación	Ocupación actual	Ubicación
Prof. 1	24	24	Licenciatura	Frente a Grupo	Fresnillo
Prof. ^a 1	34	12	Doctorado en educación	Supervisión	Fresnillo
Prof. 2	5	5	Maestría	Frente a grupo	Zacatecas
Prof. ^a 2	12	3	Maestría	Dirección	Fresnillo
Prof. 3	7	2	Maestría en educación	Frente a grupo	Zacatecas
Prof. 4	7	8	Licenciatura	Frente a grupo	Zacatecas
Prof. 5	18	18	Doctorado en pedagogía	Frente a grupo	Fresnillo

Como puede apreciarse en la Tabla 4, los docentes participantes cuentan con diversos años de servicio, algunos de ellos actualmente se encuentran en su labor frente a grupo y algunos otros han cambiado de puesto o tipo de contexto. Sin embargo, se cuidó el criterio de que todos los docentes en algún momento de su labor profesional hubiesen estado en una escuela multigrado ya que ello les serviría al responder el cuestionario, considerando que tienen el conocimiento del funcionamiento de la escuela multigrado.

La interacción que se tuvo con los docentes en un primer momento fue personal, se les buscó o llamó al área donde desarrollan su trabajo docente; posterior a ello se realizó una recopilación de correos electrónicos, ya que éste fue el medio para hacer llegar a los docentes el fichero y cuestionario. La mayoría de los docentes regresaron sus respuestas por medio de la aplicación Whats App y algunos mediante correo electrónico.

Se les brindó el fichero didáctico para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado; asimismo, se les envió un cuestionario integrado por 15 preguntas (Ver Anexo 4), en las que se preguntaba por aspectos puntuales del fichero y sobre estrategias didácticas utilizadas o posibles a utilizar en el área multigrado.

De esta manera, consideramos que con la opinión de expertos en el contexto para el que fueron pensadas las actividades, obtenemos una validación inicial que esperamos pueda complementarse con la implementación en un aula unitaria en estudios posteriores.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En el presente capítulo se incluye el desarrollo de las situaciones didácticas, la relación que tiene el contenido de cada una de ellas con el marco teórico que respalda esta investigación y el fichero con las ocho situaciones propuestas. Las situaciones fueron planteadas desde entornos reales afines al contexto multigrado de manera que, al estar en juego dentro del ambiente de aprendizaje son temas que los alumnos conocen, vivencian y por lo tanto resultan atractivas para su resolución. De la misma manera, en este capítulo se incluye el análisis y viabilidad del fichero, mediante la validación realizado por los profesores del contexto multigrado en opinión de las fichas propuestas.

4.1 Selección de los modelos

Dentro de la EMR, los materiales didácticos son vistos como modelos que ayudan a los alumnos dentro de la ejecución de procesos para la consolidación de un contenido. Para seleccionar los modelos de trabajo que se propondrán utilizar en las fichas se ha realizado una búsqueda en diversas fuentes, además se ha considerado la opinión de expertos en el área (Carrillo, 2020), llegando a considerar de manera inicial los materiales contenidos en la Tabla 4. Conviene recordar que el contenido matemático corresponde al Eje temático Número, álgebra y variación ACE y sentido numérico y pensamiento algebraico PYPE, los aprendizajes que se encuentran en color verde han sido tomados del plan y complementados.

Tabla 5. Contenido del Fichero

Ficha	Descripción general	Contenido Matemático	Aprendizaje esperado por grados		
			1° y 2°	3° y 4°	5° y 6°
1. El festejo de la comunidad.	Mediante la realización de una kermés, los alumnos desarrollan actividades relacionadas con el sistema monetario, compra venta, cálculo de inversión y ganancias.	Operaciones básicas. Transformaciones y equivalencias del sistema monetario. Porcentajes. Manejo de la información.	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100. Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio).	Resolución de multiplicaciones cuyo producto sea hasta del orden de las centenas mediante diversos procedimientos. Resolución de problemas en los que sea necesario relacionar operaciones de multiplicación y adición para darles	Resuelve problemas de suma y multiplicación con números naturales. <i>Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas.</i> Utiliza el porcentaje en la resolución de situaciones.

				respuesta. Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas.	
2. La quesería Ramos.	Mediante la situación de la quesería los alumnos ayudan al propietario con el proceso de cálculo en alimentación del ganado, empaques para productos, ganancia e inversión.	Resolución de problemas aditivos. Identifica situaciones que se resuelvan con multiplicación y utiliza el algoritmo. Identifica la ganancia mediante la resta de inversión al monto obtenido.	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.	Resuelve problemas que implican el cálculo mental o escrito de productos de dígitos. Identifica problema que se puede resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.	Resuelve problemas con el uso de suma y multiplicación, con números naturales.
3. El huerto escolar.	Por medio de la creación organizada de un huerto los alumnos desarrollan procesos de suma, división de espacio y análisis en el crecimiento de las hortalizas.	Resolución de problemas aditivos. Cálculo de longitudes. Comparación de medidas de las hortalizas cosechadas. Cálculo y división de área.	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.	Resuelve problemas que implican el cálculo de longitudes, resuelve problemas que implican la división de espacios, conoce el tiempo de germinación de hortalizas.	Calcula el área de un espacio y resuelve problemas que impliquen el uso de división.
4. El circo vino a mi comunidad.	Al analizar la cantidad recabada con los boletos del circo en la entrada, en la tienda con las promociones y la comparación de costo de los productos, los alumnos	Equivalencias del sistema monetario y productos. Resolución de sumas y restas con números decimales en contexto de dinero. Operaciones básicas para la obtención de	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.	Resolución de sumas o restas de números decimales en el contexto del dinero.	Conocimiento y uso de las relaciones entre los elementos de la división de números naturales. Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el

	realizan operaciones básicas para observar el pago que reciben los trabajadores.	la ganancia de los trabajadores.			algoritmo convencional en los casos en que sea necesario.
5. Don Juan camionero.	Situación que plantea el recorrido de un camión, los precios de pasajero y los km. recorridos, donde los alumnos identifican el número de personas que abordaron, la cantidad monetaria recabada y el tiempo del trayecto.	Resolución de problemas aditivos, en contexto de pasaje y pasajeros. Cálculo de distancias. Proporcionalidad con distancia y tiempo.	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100. Uso de resultados conocidos y propiedades de los números y las operaciones para resolver cálculos.	Desarrollo de un algoritmo de multiplicación de números hasta de tres cifras por números de dos o tres cifras. Resolución de problemas que impliquen efectuar hasta tres operaciones de adición y sustracción.	Cálculo de distancias reales a través de la medición aproximada de un punto a otro.
6. Los costales de la cosecha.	Situación de un agricultor donde los alumnos realizan sumas de costales, contabilidad de la cosecha y la posible pérdida al hablar del frijol.	Resolución de problemas de suma reiterada. Resolución de problemas que implican el uso de números decimales. Uso de porcentajes. Operaciones básicas.	Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números.	Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales. Uso del cálculo mental para resolver sumas o restas con números decimales.	Resolución, mediante diferentes procedimientos, de problemas que impliquen la noción de porcentaje: aplicación de porcentajes, determinación, en casos sencillos, del porcentaje que representa una cantidad.
7. Los juegos de la feria.	Situación donde los alumnos analizan algunos sucesos de la feria del pueblo, como el acomodo	Sucesión oral y escrita de números. Operaciones básicas. Uso de la media vista como promedio.	Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo menos hasta el 100, al resolver problemas e identifica cualidades de	Identifica problemas que se pueden resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que	Resuelve problemas de división y multiplicación . Uso de la media (promedio) y la moda en la resolución de problemas.

	de juegos, la cantidad pagada por determinadas personas y lo recabado en un día del festejo.	Uso de la moda, desde el contexto del juego más usado.	sucesiones.	es necesario.	
8. La gasolina de mi pueblo	Situación donde los alumnos observan el proceso de los vendedores de gasolina en la comunidad de la hilada; aquí realizan algunas operaciones de precio de gasolina, cálculo para distintos vehículos y gasto de gasolina en una distancia.	Operaciones básicas. Uso de números decimales. Uso de la regla de tres.	Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.	Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales.	Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales. Estudio o reafirmación de los algoritmos convencionales.

4.2 Fichero “Matemáticas en el Entorno”

Ficha

1

Materiales

Productos para la venta (véase Imagen 6.7).

Cinta adhesiva para colocar precio a productos.

Monedas y billetes (réplica o dibujo), (véase en Imagen 2 y 3).

Cinta o metro.



EL FESTEJO DE LA COMUNIDAD

- 1° y 2°.- Modela y resuelve problemas aditivos con distinto significado y resultados; conoce distintas representaciones de una cantidad. Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio).
- 3° y 4°.- Resuelve problemas de suma y multiplicación con números naturales.
Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas.
- 5° y 6°.- Resuelve problemas de suma y multiplicación con números naturales.
Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas.
Utiliza el porcentaje en la resolución de situaciones.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se comenta con los alumnos que realizarán una kermés, es decir una fiesta popular que generalmente se realiza con personas de una misma localidad, escuela o colonia en las ciudades y su función es recaudar fondos con un mismo objetivo.

Posteriormente se les pregunta: ¿alguna vez han ido a una kermés?, ¿saben qué hay en una kermés? En plenaria se comentan ideas de los alumnos para posteriormente iniciar con la organización de la kermés.

Inicio

Para realizar esta actividad, se designarán responsabilidades y momentos de trabajo.

Se conformarán 3 equipos:

1. *Logística*. Conformado por todos los alumnos con supervisión del profesor. Ellos asignarán el espacio de venta de manera adecuada para que los compradores puedan comprar de manera ordenada.
2. *Los vendedores*. Conformado por los alumnos de 3°, 4°, 5°, 6° grado, quienes se encargarán en un primer momento de calcular la inversión necesaria, haciendo una cuenta de la cantidad y costo de los productos que van a vender.
3. *Los compradores*. Conformado por los estudiantes de 1° y 2°, a los cuales se les dará una cantidad (previamente establecida) en monedas y billetes de distintas denominaciones.

El docente será el banquero y será quien reparta el dinero al equipo de los compradores y vendedores. Asimismo, supervisará a los vendedores en el análisis de la ganancia obtenida.

El equipo de vendedores formados en parejas elegirá qué productos venderán. Deberán calcular la inversión necesaria, así como el precio adecuado de los productos para obtener una ganancia y etiquetarán todos los productos con su precio de venta.

Para la organización de estos datos se sugiere la utilización de la siguiente tabla:

Producto	Cantidad de inversión	Precio de venta	Cantidad de venta
Total			

El docente le ofrecerá la misma cantidad de dinero a cada integrante del equipo de compradores, pero no les dirá el monto. Esta cantidad estará integrada de manera evidente por distintas denominaciones. Se les pedirá elegir entre las distintas agrupaciones de dinero y luego cada alumno contará lo proporcionado.

Desarrollo

Para la realización del primer momento se dará un tiempo determinado por las características que tenga el grupo, una vez que todos terminen; en plenaria se planificará la división del mercado donde se realizará la kermés (en un espacio determinado por el profesor), cuidando que la división de dicho espacio sea equitativa; se montan los puestos y se llevará a cabo "la venta de kermés", los alumnos de 1° y 2° serán apoyados por el docente, todos incluyendo el docente podrán comprar para incrementar la venta.

Todos los vendedores en la kermés deberán mantener el orden entre los compradores y el docente indicará por dónde entrarán y saldrán los compradores.

Cierre

El equipo de los vendedores de 3° y 4° deberá completar su tabla e indicar cuál fue la ganancia en cada puesto y contrastar con sus compañeros para obtener una ganancia general. Deberán responder planteamientos hipotéticos como: ¿Qué ganancias hubieran obtenido al vender 3 veces lo que vendieron? ¿Qué ganancias hubieran obtenido al vender 9 veces los productos? ¿Cuál sería su ganancia al triplicar el precio de 2 productos?

El equipo de los vendedores de 5° y 6° deberán completar su tabla e indicar ¿cuál fue su ganancia?, ¿cuál fue el producto que más vendieron?, si al producto que tuvo mayor venta le hubieran hecho un 20 % de descuento ¿cuál sería la ganancia?, ¿Cuál es la ganancia al triplicar sus ventas?, ¿Cuál sería el total al vender 12 veces los productos que vendieron?

Al equipo de los compradores se le pedirá que representen los productos que compraron (mediante un dibujo, una figura impresa o escritura) colocando su nombre y precio. Después harán una suma total de sus gastos, para continuar con el dibujo de billetes o monedas, representando en 3 formas diferentes la cantidad que gastaron.

Para finalizar, cada alumno expondrá frente al grupo un informe de las actividades realizadas.

ADECUACIONES:

Ficha

1

EL FESTEJO DE LA COMUNIDAD

1^o y 2^o.- Modela y resuelve problemas aditivos con distinto significado y resultados; conoce distintas representaciones de una cantidad. Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio).

3^o y 4^o.- Resuelve problemas de suma y multiplicación con números naturales. Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas.

5^o y 6^o.- Resuelve problemas de suma y multiplicación con números naturales. Define costos de inversión y ganancias mediante el uso de tablas. Utiliza el porcentaje en la resolución de situaciones.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se comenta con los alumnos que realizarán una kermés, es decir una fiesta popular que generalmente se realiza con personas de una misma localidad, escuela o colonia en las ciudades y su función es recaudar fondos con un mismo objetivo. Posteriormente se les pregunta: ¿alguna vez han ido a una kermés?, ¿saben qué hay en una kermés? En plenaria se comentan ideas de los alumnos para posteriormente iniciar con la organización de la kermés.

Inicio

Para realizar esta actividad, se designarán responsabilidades y momentos de trabajo. Se conformarán 3 equipos:

1. **Logística.** Conformado por todos los alumnos con supervisión del profesor. Ellos asignarán el espacio de venta de manera adecuada para que los compradores puedan comprar de manera ordenada.
2. **Los vendedores.** Conformado por los alumnos de 3^o, 4^o, 5^o, 6^o grado, quienes se encargarán en un primer momento de calcular la inversión necesaria, haciendo una cuenta de la cantidad y costo de los productos que van a vender.
3. **Los compradores.** Conformado por los estudiantes de 1^o y 2^o, a los cuales se les dará una cantidad (previamente establecida) en monedas y billetes de distintas denominaciones.

El docente será el banquero y será quien reparta el dinero al equipo de los compradores y vendedores. Asimismo, supervisará a los vendedores en el análisis de la ganancia obtenida.

Sugerencia de variante didáctica en la actividad: se puede llevar a cabo en un contexto real con productos que se vendan y consuman, juguetes o material reciclado.

El aprendizaje esperado de 1^o y 2^o fue tomado del plan y programas y complementado.

Kermés: Este evento puede tener varias definiciones dependiendo del área donde esté, algunos alumnos lo conocen por venta.

Al entregarles vasos con distintas denominaciones permitirá que los alumnos en un primer momento hagan una estimación y al contar la cantidad que una misma cantidad se puede representar con distintas denominaciones monetarias.

Estas preguntas permitirán a los alumnos de 3° y 4° ir más allá de su ganancia, planteando situaciones que impliquen el uso de operaciones de suma y multiplicación.

El equipo de vendedores formados en parejas elegirá qué productos venderán. Deberán calcular la inversión necesaria, así como el precio adecuado de los productos para obtener una ganancia y etiquetarán todos los productos con su precio de venta.

Para la organización de estos datos se sugiere la utilización de la siguiente tabla:

Producto	Cantidad de inversión	Precio de venta	Cantidad de venta
Total			

El docente le ofrecerá la misma cantidad de dinero a cada integrante del equipo de compradores, pero no les dirá el monto. Esta cantidad estará integrada de manera evidente por distintas denominaciones. Se les pedirá elegir entre las distintas agrupaciones de dinero y luego cada alumno contará lo proporcionado.

Desarrollo

Para la realización del primer momento se dará un tiempo determinado por las características que tenga el grupo, una vez que todos terminen en plenaria se planificará la división del mercado donde se realizará la feria (en un espacio determinado por el profesor), cuidando que la división de dicho espacio sea equitativa; se montan los puestos y se llevará a cabo "la venta de kermés", los alumnos de 1° y 2° serán apoyados por el docente, todos incluyendo el docente podrán comprar para incrementar la venta.

Todos los vendedores en la feria deberán mantener el orden entre los compradores y el docente indicará por dónde entrarán y saldrán los compradores.

Cierre

El equipo de los vendedores de 3° y 4° deberá completar su tabla e indicar cuál fue la ganancia en cada puesto y contrastar con sus compañeros para obtener una ganancia general. Deberán responder planteamientos hipotéticos como: ¿Qué ganancias hubieran obtenido al vender 3 veces lo que vendieron? ¿Qué ganancias hubieran obtenido al vender 9 veces los productos? ¿Cuál sería su ganancia al triplicar el precio de 2 productos?

El equipo de los vendedores de 5° y 6° deberán completar su tabla e indicar ¿cuál fue su ganancia?, ¿cuál fue el producto que más vendieron?, si el producto que tuvo mayor venta le hubieran hecho un 20% de descuento ¿cuál sería la ganancia?, ¿cuál es la ganancia al triplicar sus ventas?, ¿Cuál sería el total al vender 12 veces los productos que vendieron?

Al equipo de los compradores se le pedirá que representen los productos que compraron (mediante un dibujo, una figura impresa o escritura) colocando su nombre y precio. Después harán una suma total de sus gastos, para continuar con el dibujo de billetes o monedas, representando en 3 formas diferentes la cantidad que gastaron.

Para finalizar, cada alumno expondrá frente al grupo un informe de las actividades realizadas.

ADECUACIONES:

Esta actividad reforzará el conocimiento de las distintas representaciones de una cantidad, abonando al aprendizaje esperado.

Esta actividad los alumnos harán uso de porcentajes y se pretende plantear distintas posibles situaciones para que los alumnos puedan resolver la actividad con uso de multiplicación, porcentaje y sumas, en fin de abonar a los aprendizajes esperados.

Se espera que los alumnos puedan hacer cálculos de las ventas reales que tendrán en la puesta en marcha, viendo como punto de partida la inversión inicial.

Los alumnos movilizarán sus conocimientos de área y división, llevándolo a la práctica en un espacio físico, abonando al eje forma espacio y medida.

Rúbrica basada en los niveles de Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (9 -10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel conceptual				
Conocen el concepto de la palabra suma.	No realizó la consigna.	Cuestionó al docente sí era necesario juntar o indagó con algunos compañeros sobre la consigna y la realizó.	No tuvo dudas y realizó la consigna de manera adecuada.	
Realiza correctamente la suma de sus gastos, 1° Con apoyo de modelos de reflexión creados por sí mismo. 2° Con el uso de un algoritmo.	1° No pudo realizar la consigna. 2° No usó el algoritmo de la suma.	No llegó al resultado esperado, por un error.	Realizó el procedimiento de manera adecuada llegando al resultado esperado.	
Logran hacer la comparación de una cantidad, representada en distintas denominaciones de dinero.	No logró hacer las representaciones de una cantidad.	Logró hacer representaciones sólo con algunas denominaciones.	Hace representaciones con repertorio variado.	
Su participación fue activa dentro de la actividad de compra.	No respetó ninguna indicación.	Sólo respetó algunas indicaciones.	Realizó la actividad de manera adecuada.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Identifica la diferencia de inversión y ganancia del producto vendido.	No la identificó.	No la identificó al obtener el resultado general.	Sí la identificó.	
Logra triplicar su	No logró triplicar	Sí logró la consigan	Sí logró triplicar la	

ganancia y la de un producto en relación al total acumulado.	su ganancia.	pero no llegó al resultado por un error.	cantidad total y la de uno de sus productos.	
Su participación en la actividad como vendedor fue adecuada.	No fue adecuada (No respetó las reglas).	Sí fue adecuada (Respetando las reglas y a sus compañeros).	Sí fue adecuada y orientó a sus demás compañeros en sus compras.	
5° y 6° Nivel abstracto				
Logró sacar la ganancia al aplicar el 20% de descuento, al producto más vendido.	No logró aplicar el 20%.	Realizó los cálculos pero por un error no llegó al resultado esperado.	Realizó la consigna de forma esperada.	
Logra triplicar su ganancia total.	No logró triplicar su ganancia.	Sí logró la consigna pero no llegó al resultado, por un error.	Sí logró triplicar la cantidad total.	
Su participación en la actividad como vendedor fue adecuada.	No fue adecuada (No respetó las reglas).	Sí fue adecuada (Respetando las reglas y a sus compañeros).	Sí fue adecuada y orientó a sus demás compañeros en sus compras.	

Ficha

2

Materiales

Carta de Don Pedro Ramos

1° Modelo de acomodo de las cajas (material opcional)

Hojas

Plumones

Imagen del pedido de la Sra. Lolita.

Quesería Ramos
Pedido de Doña Lolita
146 quesos
98 litros de yogurt
213 cremas

LA QUESERIA RAMOS

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3°y 4°.- Resuelve problemas que implican el cálculo mental o escrito de productos.

Identifica problemas que se pueden resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.

5° y 6°.- Resuelve problemas con el uso de suma y multiplicación, con números naturales.

Este tema es transversal a la asignatura de español donde se trabaja la competencia: emplea un lenguaje para comunicarse y como instrumento para aprender

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se comenta con los alumnos lo siguiente:

Don Pedro dueño de un rancho con una amplia variedad de animales, ha encontrado un gran problema al llevar el registro de su ganado, notó que pasa horas y horas haciendo grandes listas, para saber ¿Cuál es la ganancia de su producción? ¿Cuántas cajas necesita para surtir pedidos? ¿Cuál es la ganancia de cada pedido? y al final se le confunden las cuentas y no logra tener una cantidad exacta de lo que requiere

Inicio

Se comenta con los alumnos lo siguiente:

Don Pedro dueño de un rancho con una amplia variedad de animales, ha encontrado un gran problema al llevar el registro de su ganado, notó que pasa horas y horas haciendo grandes listas, para saber ¿cuál es la ganancia de su producción? ¿Cuántas cajas necesita para surtir pedidos? ¿Cuál es la ganancia de cada pedido? y al final se le confunden las cuentas y no logra tener una cantidad exacta de lo que requiere.

1° y 2° me gustaría que ustedes me ayuden con el empaquetado de la quesería, pues mi esposa al día elabora 15 quesos de los cuales se pueden empaquetar en cajas de 9; ayúdenme a saber ¿cuántos quesos son producidos a la semana? ¿Cuántas cajas necesitara en una semana? ¿Cuántos quesos necesito para llenar 11 cajas?

3° y 4° A ustedes les pediré que me ayuden con el acomodo de mis animales ya que al señor que alimenta las vacas le preocupa mucho no dejarle el mismo alimento a cada corral de vacas; les cuento que en total tenemos 46 corrales, deben de saber que en cada corral hay un toro que come el doble que una vaca, la mitad de los corrales, tienen 26 animales cada uno y los demás tienen 31. Me gustaría saber: ¿Cuál es la cantidad correcta de alimento para cada corral si entre dos vacas se comen 1 bote de pastura y una lata de alimento? Si cada bote de pastura me cuesta a \$61 pesos y cada lata de alimento me cuesta a \$16 ¿Cuánto dinero pagó por las tres comidas del día? ¿Al quitar a los toros de los corrales cuánto alimento me ahorraría?

5° y 6° Me gustaría que ustedes me ayudaran con la producción de la quesería; pensando en el gran pedido que nos acaba de hacer la señora Lolita ¿cuántas piezas, cajas y rejas de cada cosa voy a utilizar? y ¿cuál es la ganancia que voy a tener de cada producto?

Considerando los gastos que lleva como cuajo, gasolina, planta eléctrica cuando la luz se va Don Pedro realiza los siguientes aumentos a sus productos para obtener algo de ganancia, los quesos tienen un precio de producción de \$15 pesos pero le aumento el doble del precio más 5 pesos, el litro de yogurt tiene un precio de producción de \$27.5 pesos pero para sacar la ganancia le aumentó la mitad del costo más \$3.5 pesos, por último el precio de fabricado de la crema es de \$22 pesos pero le aumentó la tercera parte.

Del pedido de Doña Lolita me gustaría saber: ¿cuánto dinero invertí? ¿Cuánto dinero obtuve de pura ganancia? Y que me hagan una ilustración de cómo iría distribuido el pedido si a las cajas de queso le caben 9, a las rejas de yogurt le caben 6 y a las de cremas le caben 16.

Desarrollo

Se reúne al grupo en equipos según corresponda la tarea de su grado y se les asigna un tiempo en consideración de las condiciones y estrategias del grupo y docente.

Cierre

El docente pide que cada equipo escriba una carta a Don Pedro Ramos y le explique el proceso que ha seguido para resolver la tarea que les pidió, por qué siguió ese proceso y a qué resultado llegó.

ADECUACIONES:

Ficha

2

LA QUESERIA RAMOS

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3° y 4°.- Resuelve problemas que implican el cálculo mental o escrito de productos. Identifica problemas que se pueden resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.

5° y 6°.- Resuelve problemas con el uso de suma y multiplicación, con números naturales. Este tema es transversal a la asignatura de español donde se trabaja la competencia: emplea un lenguaje para comunicarse y como instrumento para aprender

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se comenta con los alumnos lo siguiente:

Don Pedro dueño de un rancho con una amplia variedad de animales, ha encontrado un gran problema al llevar el registro de su ganado, notó que pasa horas y horas haciendo grandes listas, para saber ¿Cuál es la ganancia de su producción? ¿Cuántas cajas necesita para surtir pedidos? ¿Cuál es la ganancia de cada pedido? y al final se le confunden las cuentas y no logra tener una cantidad exacta de lo que requiere

Inicio

Se comenta con los alumnos lo siguiente:

Don Pedro dueño de un rancho con una amplia variedad de animales, ha encontrado un gran problema al llevar el registro de su ganado, notó que pasa horas y horas haciendo grandes listas, para saber ¿Cuál es la ganancia de su producción? ¿Cuántas cajas necesita para surtir pedidos? ¿Cuál es la ganancia de cada pedido? y al final se le confunden las cuentas y no logra tener una cantidad exacta de lo que requiere.

1° y 2° me gustaría que ustedes me ayuden con el empaquetado de la quesería, pues mi esposa al día elabora 15 quesos de los cuales se pueden empaquetar en cajas de 9; ayúdennme a saber ¿cuántos quesos son producidos a la semana? ¿Cuántas cajas necesitara en una semana? ¿Cuántos quesos necesito para llenar 11 cajas?

Materiales

Carta de Don Pedro Ramos

1° Modelo de acomodo de las cajas (material opcional)

Hojas

Plumones

Imagen del pedido de la Sra. Lolita

Quesería Ramos

Pedido de Sra. Lolita

345 quesos

88 licores de yogurt

213 croquetas

Sugerencia didáctica: puede cambiarse el nombre por el de algún personaje conocido para la comunidad estudiantil.

Sugerencia didáctica: además de éste puede considerarse docenas o cartones de huevo o agrupaciones de 10 para iniciar o fortalecer el valor posicional.

Esta actividad permitirá que los alumnos saquen el costo total del producto desde la suma del proceso de fabricación y la ganancia.

Esta actividad permitirá a los alumnos argumentar sus resultados aportando al principio de interacción de la EMR donde menciona que la enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social.

3° y 4° A ustedes les pediré que me ayuden con el acomodo de mis animales ya que al señor que alimenta las vacas le preocupa mucho no darle el mismo alimento a cada corral de vacas; les cuento que en total tenemos 46 corrales, deben de saber que en cada corral hay un toro que come el doble que una vaca, la mitad de los corrales, tienen 26 animales cada uno y los demás tienen 31. Me gustaría saber: ¿Cuáles la cantidad correcta de alimento para cada corral si entre dos vacas se comen 1 bote de pastura y una lata de alimento? Si cada bote de pastura me cuesta a \$61 pesos y cada lata de alimento me cuesta a \$16 ¿Cuánto dinero pago por las tres comidas del día? ¿Al quitar a los toros de los corrales cuanto alimento me ahorraría?

5° y 6° Me gustaría que ustedes me ayudaran con la producción de la quesería; pensando en el gran pedido que nos acaba de hacer la señora Lolita ¿cuántas piezas, cajas y rejas de cada cosa voy a utilizar? y ¿cuál es la ganancia que voy a tener de cada producto?

Considerando los gastos que lleva como enajo, gasolina, planta eléctrica cuando la luz se va Don Pedro realiza los siguientes aumentos a sus productos para obtener algo de ganancia: los quesos tienen un precio de producción de \$15 pesos pero le aumento el doble del precio más 5 pesos, el litro de yogur tiene un precio de producción de \$27.5 pesos pero para sacar la ganancia le aumento la mitad del costo más \$3.5 pesos, por último el precio de fabricación de la crema es de \$22 pesos pero le aumento la tercera parte.

Del pedido de Doña Lolita me gustaría saber: ¿cuánto dinero invertí? ¿Cuánto dinero obtuve de pura ganancia? Y que me hagan una ilustración de como iría distribuido el pedido si a las cajas de queso le caben 9, a las rejas de yogur le caben 6 y a las de cremas le caben 16.

Desarrollo

Se reúne al grupo en equipos según corresponda la tarea de su grado y se les asigna un tiempo en consideración de las condiciones y estrategias del grupo y docente.

Cierre

El docente pide que cada equipo redacte una carta a Don Pedro y le explique el proceso que ha seguido para resolver la tarea que les pidió, por qué siguió ese proceso y a qué resultado llegó.

ADECUACIONES:

Con esta actividad los alumnos podrán hacer uso de operaciones de multiplicación, suma y división, al mismo tiempo que podría permitir generar modelos de reflexión.

Rúbrica basada en Lotero, Andrade y Lotero (2011)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Primer requerimiento				
Hace la relación de producto con la cantidad de cajas, al responder correctamente las preguntas.	Solo respondió una pregunta.	No llegó al resultado esperado, por un error.	Conoce la relación y llegó al resultado esperado.	
El procedimiento que siguió para realizar la consigna es el adecuado.	El procedimiento no le permitió llegar al resultado esperado.	El procedimiento fue el correcto, tuvo un error y no llegó al resultado esperado.	Llegó al resultado esperado por un buen procedimiento.	
La carta escrita brinda una solución explícita al problema de Don Pedro.	No explicó a Don Pedro de manera clara cómo solucionar su situación.	Explica la solución sin mostrar el proceso para llegar al resultado.	Mostró el resultado y el proceso para que Don Pedro resolviera su situación.	
Su participación fue la adecuada dentro de la actividad.	No fue la adecuada (sin respetar el orden y consignas).	Sí fue la adecuada, pero no quiso apoyar a otros compañeros.	Su participación fue adecuada.	
3° y 4° Segundo requerimiento los encajamientos				
Comprende que la cantidad de animales por corral corresponde a la parte de un todo.	No relaciona que la cantidad de animales sea proporcional al crecimiento del número de corrales (visto en el proceso de resolución).	Sí relaciona la proporcionalidad de animales y corrales, pero no relaciona la multiplicación a ello (visto en el proceso de resolución).	Sí relaciona los animales y corrales mediante una multiplicación (visto en el proceso de resolución).	

Calcula la cantidad de alimento necesario para cada corral, contemplando la diferencia de alimentación del toro.	No calculó la cantidad correcta de alimento necesario.	Sí logró calcular la cantidad pero sin considerar la diferencia de consumo del toro.	Sí cumplió la consigna de manera adecuada.	
Al momento de indicar la cantidad monetaria de alimento que necesitará Don Pedro, llegó al resultado esperado.	No llegó al resultado esperado por desconocer el procedimiento.	No llegó al resultado esperado por algún error.	Llegó al resultado esperado.	
Su desempeño dentro de esta actividad fue el adecuado.	No fue la adecuada (sin respetar el orden y consignas)	Sí fue la adecuada, pero no quiso apoyar a otros compañeros.	Su participación fue adecuada.	
5° y 6° Tercer requerimiento el significado de “veces” y Cuarto requerimiento: los dos factores como relación de correspondencia				
Obtuvo el total de la inversión.	No obtuvo el total por no conocer algún procedimiento para llegar al resultado.	No llegó al resultado esperado por un error y al guiarlo no corrigió.	Cumplió la consigna de manera esperada.	
Al resolver la actividad de piezas, cajas y rejas, llegó al resultado esperado.	No llegó al resultado esperado, por una mala comprensión de la situación.	No llegó al resultado esperado por un error.	Cumplió la consigna de manera adecuada.	
Obtuvo la cantidad total a	No la obtuvo.	La obtuvo dando un resultado	Sí la obtuvo llegando al	

pagar.		erróneo.	resultado esperado.	
Su participación en la actividad fue adecuada.	No fue la adecuada (sin respetar el orden y consignas)	Sí fue la adecuada, pero no quiso apoyar a otros compañeros.	Su participación fue adecuada.	

Ficha

3

EL HUERTO ESCOLAR

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3° y 4°.- Resuelve problemas que implican el cálculo de longitudes.

Resuelve problemas que implican la división de espacios

Conoce y analiza el tiempo de germinación de hortalizas

5° y 6°.- Calcula el área de un espacio y resuelve problemas que impliquen el uso de división.

Este tema es transversal a la asignatura de ciencias naturales 3°, complementado el aprendizaje esperado: aprendo a cultivar lo que consumo

Materiales

Ropa para realizar el huerto

Material para el huerto

Recolección de semillas (sin fertilizante, pues al manipular semillas con fertilizante les puede ocasionar alguna alergia a los alumnos)

Envases para las semillas

Espacio de tierra para llevar a cabo el huerto

Información sobre los tiempos de germinación y tamaño aproximado (incluida en el anexo 1.).

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se inicia la clase preguntando a los alumnos ¿Qué es un huerto? ¿Qué verduras se siembran en el huerto? ¿Alguna vez han sembrado uno? ¿Les gustaría sembrar uno aquí en la escuela?

Inicio

Sé comenta lo siguiente: haremos juntos los planos para sembrar un huerto ¿qué les parece? ¿Qué se necesita para sembrar un huerto? (el docente escucha las ideas de los alumnos y las anota en el pizarrón, después propone tener un plan para que todo se lleve a cabo de manera adecuada).

Para comenzar con nuestro plan vamos a hacer equipos de organización y tareas para la creación del huerto por lo que se conformarán los siguientes grupos:

- **Alumnos de 1° y 2°:** serán los encargados del almacén de las semillas, a las semillas de cada verdura se le asigna una cantidad específica (un ejemplo: zanahoria 12 semillas por envase, calabacita 15 semillas por envase) y en envases acomodan las semillas, también deben de hacer una lista con los totales de envases por verdura y los totales de semillas por verdura.

- Alumnos de 3° y 4°: serán los encargados de ver el tiempo de germinación de cada planta e indicarnos el tiempo real en el que podremos cosechar cada verdura; se les da un ejemplo de un huerto con 11 surcos de 1.34 metros cada uno, los alumnos de manera individual realizan un modelo con las medidas de separación apropiado para cada semilla tomando en cuenta el tamaño de cosecha de las verduras, para que las medidas de separación sea el adecuado; para posteriormente compartirlo en equipo y elegir o adecuar el que se considere apropiado para llevar a cabo.
- Alumnos de 5° y 6°: harán un boceto de las medidas que debe tener el huerto, para ello el docente indicará las siguientes características: cada surco medirá de longitud 1.56 metros y la separación entre cada surco debe ser de 15 cm.

Tomando de referencia los surcos y las medidas los alumnos deberán formular el área total a ocupar, una vez realizado el boceto y aprobado por el docente los alumnos podrán comenzar a marcar el área a trabajar.

Desarrollo

Después de resolver cada una de las tareas encomendadas por el docente, las llevarán a cabo en la siembra del huerto, 1° y 2° administrando las semillas, 3° y 4° indicando donde se siembra cada semilla y los de 6° con la dirección y organización de los surcos.

Cierre

Al terminar el huerto realizan un acuerdo para el riego, según sean las posibilidades del grupo y en plenaria cada equipo comenta cómo es que realizó sus tareas, para individualmente observar la importancia de cada equipo en la creación del huerto.



ADECUACIONES:

Ficha
3

EL HUERTO ESCOLAR

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.
3° y 4°.- Resuelve problemas que implican el cálculo de longitudes.
Resuelve problemas que implican la división de espacios.
Conoce y analiza el tiempo de germinación de hortalizas.
5° y 6°.- Calcula el área de un espacio y resuelve problemas que impliquen el uso de división.
Este tema es transversal a la asignatura de ciencias naturales 3°, complementando el aprendizaje esperado: aprendo a cultivar lo que consumo

Materiales
Ropa para realizar el huerto
Material para el huerto
Recolección de semillas (sin fertilizante, pues al manipular semillas con fertilizante les puede ocasionar alguna alergia a los alumnos)
Envases para las semillas
Espacio de tierra para llevar a cabo el huerto
Información sobre los tiempos de germinación y tamaño aproximado (incluida en el anexo 1).

Descripción de la actividad

Preparación del medio
Se inicia la clase preguntando a los alumnos ¿Qué es un huerto? ¿Qué verduras se siembran en el huerto? ¿Alguna vez han sembrado uno? ¿Les gustaría sembrar uno aquí en la escuela?

Inicio
Se comenta lo siguiente: haremos juntos los planos para sembrar un huerto ¿qué les parece? ¿Qué se necesita para sembrar un huerto? (el docente escucha las ideas de los alumnos y las anota en el pizarrón, después propone tener un plan para que todo se lleve a cabo de manera adecuada).
Para comenzar con nuestro plan vamos a hacer equipos de organización y tareas para la creación del huerto por lo que se conformarán los siguientes grupos:
Alumnos de 1° y 2°: serán los encargados del almacén de las semillas, a las semillas de cada verdura se le asigna una cantidad específica (un ejemplo: zanahoria 12 semillas por envase, calabacita 15 semillas por envase) y en envases acomodan las semillas, también deben de hacer una lista con los totales de envases por verdura y los totales de semillas por verdura.

Esta actividad permitirá a los alumnos hacer repartos y realizar sumas de con distintas denominaciones.

Contenido transversal con la asignatura de ciencias naturales.

Esta actividad va a permitir que los alumnos de 5° y 6° generen cálculos de área, perímetro y división en un modelo de reflexión (El boceto) para la EMR que les permitirá llevarlo a la práctica.

- **Alumnos de 3° y 4°** serán los encargados de ver el tiempo de germinación de cada planta e indicarnos el tiempo real en el que podremos cosechar cada verdura: se les da un ejemplo de un huerto con 11 surcos de 1.34 metros cada uno, los alumnos de manera individual realizan un modelo con las medidas de separación apropiado para cada semilla tomando en cuenta el tamaño de cosecha de las verduras, para que las medidas de separación sea el adecuado; para posteriormente compartirlo en equipo y elegir o adecuar el que se considere apropiado para llevar a cabo.
- **Alumnos de 5° y 6°**: harán un boceto de las medidas que debe tener el huerto, para ello el docente indicará las siguientes características: cada surco medirá de longitud 1.56 metros y la separación entre cada surco debe ser de 15 cm.

Tomando de referencia los surcos y las medidas los alumnos deberán formular el área total a ocupar, una vez realizado el boceto y aprobado por el docente los alumnos podrán comenzar a marcar el área a trabajar.

Desarrollo

Después de resolver cada una de las tareas encomendadas por el docente, las llevarán a cabo en la siembra del huerto, 1° y 2° administrando las semillas, 3° y 4° indicando donde se siembra cada semilla y los de 6° con la dirección y organización de los surcos

Cierre

Al terminar el huerto realizan un acuerdo para el riego, según sean las posibilidades del grupo y en plenaria cada equipo comenta cómo es que realizó sus tareas, para individualmente observar la importancia de cada equipo en la creación del huerto



ADECUACIONES:

Este será el plan de siembra para las semillas.

Rúbrica basada en los niveles de Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel conceptual				
Obtuvo un total de semillas por verdura.	No lo obtuvo, pues en un determinado momento perdió la cuenta de cada agrupación de semillas.	Sólo obtuvo el de algunas verduras.	Obtuvo el total de cada verdura.	
Obtuvo un total general de semillas.	No lo obtuvo, pues al agrupar todas las verduras algunos totales de cada verdura no estaban correctos.	No llegó al resultado por un error.	Sí obtuvo el total general.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue correcta, al no cumplir con las indicaciones.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a algunos compañeros.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Identificó el tiempo de germinación de cada verdura.	No lo identificó por lo tanto el boceto para la plantación de semillas no se pudo llevar a cabo.	Identificó solo el de algunas verduras y las otras fueron colocadas al azar.	Identificó el tiempo de germinación de todas las verduras.	
La distribución de cada semilla se hizo pensando en el tamaño de cada	La distribución del surco se hizo sin pensar en el tamaño de	En la distribución que eligió, algunas	La distribución se hizo de manera correcta.	

verdura al cosechar.	las verduras al cosechar.	verduras al momento de cosechar impedirán el crecimiento de las otras.		
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue correcta al no cumplir con las indicaciones.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
5° y 6° Nivel abstracto				
Las medidas tomadas en el espacio del huerto fueron las solicitadas.	No fueron correctas.	Sólo coincidieron dos lados.	Sí fueron correctas.	
La división del espacio fue la correcta.	No fue proporcional.	No llegó al resultado por un error.	La división fue correcta.	
Su participación fue activa y correcta durante la actividad.	Su participación no fue apropiada.	Su participación fue correcta pero no apoyó a sus compañeros.	Su participación fue activa y correcta.	

Ficha

4

Materiales

Letrero de la tienda del circo

Hojas para que los alumnos de 1° y 2° escriban las promociones

Tabla con la cantidad de personas que entraron al circo



El circo (Recuperado de Pinterest)

EL CIRCO VINO A MI COMUNIDAD

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3° y 4°.- Resolución de sumas o restas de números decimales en el contexto del dinero.

5° y 6°.- Conocimiento y uso de las relaciones entre los elementos de la división de números naturales. Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se muestra a los alumnos una imagen de un circo y se pregunta ¿Cómo se llama este lugar? ¿Han ido a un circo? ¿Les gustaría trabajar en uno?

Inicio y Desarrollo

El día de hoy trabajaremos en un circo y por ello haremos algunas actividades que realizan las personas que coordinan un circo; nos dividiremos en equipos y cada equipo será el encargado de realizar la organización en cierto lugar del circo. Esta es la pancarta que se encuentra en la tienda del circo.

Producto	Precio		
	Ch	M	G
Palomitas	15	23	26
Nachos	20	25	28
Papas preparadas	21	22	25
Sabritas	15		
Bebidas			
Refrescos	10	15	20
Jugo	10		21
Agua	7	11	15
Malteada	17	22	27

1° y 2° Ustedes serán aliados de los alumnos de tercero y cuarto pero trabajarán de manera separada, serán los encargados de las promociones, es decir ustedes harán carteles indicando a las personas que les alcanza con las siguientes cantidades de dinero: \$ 55, \$60, \$75, \$100, \$125, \$150, \$160, \$175, \$ 180 y \$200.

3° y 4° Ustedes ayudarán a llevar el control de las ventas de la tienda ya que de ello depende el sueldo de cada uno de los trabajadores del circo. El día viernes el encargado de la tienda notificó que para los nuevos precios de los productos aumentó \$0.50 centavos a cada producto y vendió lo siguiente: 12 palomitas chicas, 5 palomitas medianas, 20 palomitas grandes, 9 nachos chicos y 15 nachos grandes, 2 papas preparadas chicas y 9 papas preparadas grandes, 14 Sabritas, 10 refrescos chicos, 3 medianos y 15 grandes, 2 jugos grandes, 5 aguas chicas, 13 aguas grandes, 14 malteadas medianas, 21 malteadas grandes ¿qué cantidad de dinero se vendió el viernes?, si en el circo trabajan un total de 20 personas y las ganancias son en partes iguales ¿cuánto ganó cada trabajador ese día?

5° y 6° ustedes se encargaran de la venta de boletos; dentro del circo hay 3 tipos de asiento: preferente que tienen un costo de \$90 pesos por persona, palco un costo de \$70 y luneta un costo de \$50, los niños pagan solamente \$30. El docente les muestra el calendario de funciones y el número de personas que ingresaron y se les pide que realicen las ganancias que se tuvieron en las funciones de la primera semana del mes de febrero. Con base en la tabla del ANEXO 2 responder las siguientes preguntas:

- ♣ ¿Cuál fue la ganancia de cada uno de los días?
- ♣ ¿En qué día se obtuvo más ganancia?
- ♣ ¿En qué día se obtuvo menos ganancia?
- ♣ ¿Cuál fue la ganancia de la semana?
- ♣ Si en la segunda semana disminuyeron las siguientes personas en cada una de las posiciones ¿cuál es la ganancia de la semana?
 - Menos 12 personas en preferente
 - Menos 24 personas en palco
 - Menos 81 personas en luneta
 - Menos 8 niños

Cierre

En plenaria los alumnos de cada grado comparten los procesos realizados para llegar al logro de la actividad propuesta.

ADECUACIONES:

Para el desarrollo de la presente se tomaron como referencia algunas características y precios de los circos conocidos dentro de las comunidades.

Ficha

4

Materiales

Letrero de la tienda del circo

Hojas para que los alumnos de 1° y 2° escriban las promociones

Tabla con la cantidad de personas que entraron al circo



El circo (Recuperado de Pinterest)

EL CIRCO VINO A MI COMUNIDAD

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3° y 4°.- Resolución de sumas o restas de números decimales en el contexto del dinero.

5° y 6°.- Conocimiento y uso de las relaciones entre los elementos de la división de números naturales. Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se muestra a los alumnos una imagen de un circo y se pregunta ¿Cómo se llama este lugar? ¿Han ido a un circo? ¿Les gustaría trabajar en uno?

Inicio y Desarrollo

El día de hoy trabajaremos en un circo y por ello haremos algunas actividades que realizan las personas que coordinan un circo; nos dividiremos en equipos y cada equipo será el encargado de realizar la organización en cierto lugar del circo. Esta es la pancarta que se encuentra en la tienda del circo.

Producto	Precio		
	Ch	M	G
Palomitas	15	23	26
Nachos	20	25	28
Papas preparadas	21	22	25
Sabritas	15		
Bebidas			
Refrescos	10	15	20
Jugo	10	21	
Agua	7	11	15
Malteada	17	22	27

Aquí se espera que los alumnos hagan uso de las operaciones como suma, resta y división se incluye el uso de números decimales vistos desde productos de la tienda del circo.

En esta actividad se espera que los alumnos puedan hacer comparaciones acerca de ganancias sobre los días de la semana planteada en la situación. Para resolverla los harán uso de suma, resta, multiplicación y división.

1° y 2° Ustedes serán aliados de los alumnos de tercero y cuarto pero trabajarán de manera separada. serán los encargados de las promociones. es decir ustedes harán cartelitos indicando a las personas que los alcanzan con las siguientes cantidades de dinero: \$ 35, \$60, \$75, \$100, \$115, \$150, \$160, \$175, \$ 180 y \$200.

3° y 4° Ustedes ayudaran a llevar el control de las ventas de la tienda ya que de ello depende el sueldo de cada uno de los trabajadores del circo. El día viernes el encargado de la tienda notificó que para los nuevos precios de los productos aumentó \$ 50 centavos a cada producto y vendió lo siguiente: 12 palomitas chicas, 5 palomitas medianas, 10 palomitas grandes, 9 nachos chicos y 15 nachos grandes, 2 papas preparadas chicas y 9 papas preparadas grandes, 14 Sabeitas, 10 refrescos chicos, 3 medianos y 15 grandes, 2 jugos grandes, 5 aguas chicas, 13 aguas grandes, 14 malditas medianas, 21 malditas grandes ¿qué cantidad de dinero se vendió el viernes?, si en el circo trabajan un total de 20 personas y las ganancias son en partes iguales ¿cuánto gana cada trabajador ese día?

5° y 6° Ustedes se encargaran de la venta de boletos; dentro del circo hay 3 tipos de asiento: preferente que tienen un costo de \$90 pesos por persona, palco un costo de \$70 y luneta un costo de \$ 50, los niños pagan solamente \$30. El docente les muestra el calendario de funciones y el número de personas que ingresaron y se les pide que realicen las ganancias que se tuvieron en las funciones de la primera semana del mes de febrero. Con base en la tabla del ANEXO 2 responder las siguientes preguntas:

- ¿cuál fue la ganancia de cada uno de los días?
- ¿En qué día se obtuvo más ganancia?
- ¿En qué día se obtuvo menos ganancia?
- ¿cuál fue la ganancia de la semana?
- Si en la segunda semana disminuyeron las siguientes personas en cada una de las posiciones ¿cuál es la ganancia de la semana?
 - o Menos 12 personas en preferente
 - o Menos 24 personas en palco
 - o Menos 81 personas en luneta
 - o Menos 8 niños

Cierre

En plenaria los alumnos de cada grado comparten los procesos realizados para llegar al logro de la actividad propuesta.

ADECUACIONES:

Sugerencia didáctica:
las cantidades propuestas podrán ser adaptadas por cada docente según el nivel de conocimiento que tengan los alumnos de 1° y 2° grado.

Rúbrica basada en Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 - 7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel conceptual				
Al hacer las promociones la suma de los productos correspondía con la cantidad indicada.	Sólo en algunas promociones correspondía el precio de los productos con la cantidad total.	Una de las promociones no correspondió.	Sí correspondió la suma de cada producto con la cantidad total.	
Le fue fácil explicar el proceso que llevó para resolver la actividad.	No logró explicar el procedimiento que usó.	Sólo explicó una parte del procedimiento que realizó.	La explicación del procedimiento fue clara.	
Realizó de manera adecuada la actividad.	No realizó la actividad de manera adecuada.	Realizó la actividad de manera adecuada.	Realizó la actividad de manera correcta y apoyó a sus compañeros.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Obtuvo la cantidad de venta del día viernes.	No obtuvo la cantidad correcta.	Sí la obtuvo al corregir su procedimiento interactuando con algún compañero o docente.	Sí obtuvo la cantidad de venta del día viernes.	
Obtuvo el pago de cada trabajador.	No llegó al resultado esperado.	Sí lo obtuvo al corregir su procedimiento interactuando con algún compañero o docente.	Sí obtuvo el pago de cada trabajador.	
Realizó la	No realizó la	Realizó la	Realizó la	

actividad de manera adecuada.	actividad de manera adecuada.	actividad de manera adecuada.	actividad de manera correcta y apoyó a sus compañeros.	
5° y 6° Nivel abstracto				
Obtuvo la ganancia de cada día de la semana.	Llegó al resultado esperado sólo con 3 días de la semana.	Llegó al resultado esperado con 6 días de la semana.	Sí llegó al resultado esperado.	
Respondió correctamente las 5 preguntas	Sólo respondió correctamente 3 o menos.	Sólo respondió correctamente 4.	Respondió correctamente las 5 preguntas.	
Realizó la actividad de manera adecuada.	No realizó la actividad de manera adecuada.	Realizó la actividad de manera adecuada.	Realizó la actividad de manera correcta y apoyó a sus compañeros.	

Ficha

5

Materiales

Tabla de los precios del pasaje

Imagen del camión de Don Juan



1. Camión (Obtenido de CrushPixel)

DON JUAN CAMIONERO

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

Uso de resultados conocidos y propiedades de los números y las operaciones para resolver cálculos.

3° y 4°.- Desarrollo de un algoritmo de multiplicación de números hasta de tres cifras por números de dos o tres cifras.

Resolución de problemas que impliquen efectuar hasta tres operaciones de adición y sustracción

5° y 6°.- Cálculo de distancias reales a través de la medición aproximada de un punto a otro.

Esta actividad fue desarrollada con base en Heurvel-Panhuizen (2021) mismo que menciona que el contexto del autobús es un ejemplo de la vida diaria capaz de evolucionar hacia un nivel más general y formal.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Don Juan es el dueño del camión que pasa por 10 comunidades, va desde Patillos hasta Fresnillo, al platicar con él me han surgido algunas dudas y me gustaría que ustedes me pudieran ayudar

Inicio

1° y 2° Don Juan me cuenta que el día de hoy en su salida de las 6:00 am desde Patillos subió a 12 personas, al pasar por Morones bajaron 8 y subieron otros 5, al pasar por el Mezquite subieron 16 personas y no bajó nadie, después en la comunidad Vicente Guerrero, subieron 11 y bajaron 3, al pasar por Hacienda Vieja, subieron 5 personas y bajaron 10, en las Mercedes, subieron 14 y bajo uno, en San Miguel subieron 5 y no bajo ninguno, en el quelite bajaron 2 y subieron 4, de ahí se dirigió a Plateros donde subieron 2 personas y bajaron 5. ¿Cuántas personas viajaron en total ese día? ¿Cómo podemos representar las personas que bajaron y las personas que subieron a lo largo del recorrido de Don Juan? ¿Cuántas personas bajaron en las comunidades? ¿Cuántas personas llegaron a fresnillo?

3° y 4° en su recorrido Don Juan hace algunos descuentos, si una persona es mayor de edad o niño solamente pagará \$15 pesos, si es estudiante \$20 y el pasaje normal paga \$30, hay personas que a diario viajan con Don Juan y él está interesado en hacerles el 10% de descuento del pasaje normal ¿cuál sería el precio del pasaje para esas personas? El día sábado un equipo de fútbol integrado por 24 personas, más 19 personas de porra le preguntó a Don Juan ¿cuál sería el cobro por llevarlos de Patillos a Fresnillo?

Podrías ayudarle a Don Juan a completar la siguiente tabla ello le ayudaría al terminar el viaje saber cuánto dinero debió de juntar

Cantidad de personas	Mayor de edad o niño	Estudiante	Normal	Cantidad de dinero recabado
1	\$15	\$20	\$30	
2	\$30	\$40	\$60	
3				
4				
5				
6				
7				

5°y 6° En el recorrido que hace Don Juan con su camión recorre 62 km, en cada comunidad se detiene 5 minutos, sale a las 6:00 am de la primer comunidad y llega a fresnillo a las 8:30 am, la distancia de Patillos a morones es de 12 km, de Morones al Mezquite son 3 km, del Mezquite a Vicente Guerrero son 14 Km, de Vicente Guerrero a Hacienda Vieja son 2 km, de Hacienda Vieja a las Mercedes son 6 km, de las Mercedes a San Miguel es ½ km, San Miguel al Mezquite son 13 km, del Mezquite a Plateros son 7 km, de Platero a Fresnillo son 4.5 km ¿Cuánto tiempo hace de una comunidad a otra? ¿De qué formas podrías indicarle a Don Juan el tiempo que hace en la distancia de cada comunidad respecto a los kilómetros recorridos? ¿Qué le recomendarías para que su viaje fuera más corto?

Desarrollo

Dependiendo de las condiciones y necesidades del grupo el docente determina un tiempo para la resolución de la actividad.

Cierre

Dependiendo de la forma en que se llevó a cabo la actividad (equipo o individual por grado) se exponen los procesos que realizaron, se da la indicación que todos deben hacer al menos una pregunta y el docente resuelve dudas.

ADECUACIONES:

Esta actividad permite a los alumnos realizar operaciones de suma y resta, viéndolo desde la bajada y subida de pasajeros.

DON JUAN CAMIONERO

Ficha

5

Materiales

Tabla de los precios del pasaje

Imagen del camión de Don Juan



1 Camión (Obtenido de CrushPixel)

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

Uso de resultados conocidos y propiedades de los números y las operaciones para resolver cálculos.

3° y 4°.- Desarrollo de un algoritmo de multiplicación de números hasta de tres cifras por números de dos o tres cifras.

Resolución de problemas que impliquen efectuar hasta tres operaciones de adición y sustracción.

5° y 6°.- Cálculo de distancias reales a través de la medición aproximada de un punto a otro.

Esta actividad fue desarrollada con base en Heuvel-Panhuizen (2021) mismo que menciona que el contexto del autobús es un ejemplo de la vida diaria capaz de evolucionar hacia un nivel más general y formal.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Don Juan es el dueño del camión que pasa por 10 comunidades, va desde Patillos hasta Fresnillo, al platicar con él me han surgido algunas dudas y me gustaría que ustedes me pudieran ayudar

Inicio

1° y 2° Don Juan me cuenta que el día de hoy en su salida de las 6:00 am desde Patillos subió a 12 personas, al pasar por Morones bajaron 8 y subieron otros 5, al pasar por el Mezquite subieron 16 personas y no bajo nadie, después en la comunidad Vicente Guerrero, subieron 11 y bajaron 3, al pasar por Hacienda Vieja, subieron 5 personas y bajaron 10, en las Mercedes, subieron 14 y bajo uno, en San Miguel subieron 5 y no bajo ninguno, en el quelite bajaron 2 y subieron 4, de ahí se dirigió a Plateros donde subieron 2 personas y bajaron 5. ¿Cuántas personas viajaron en total ese día? ¿Cómo podemos representar las personas que bajaron y las personas que subieron a lo largo del recorrido de Don Juan? ¿Cuántas personas bajaron en las comunidades? ¿Cuántas personas llegaron a fresnillo?

3° y 4° en su recorrido Don Juan hace algunos descuentos, si una persona es mayor de edad o niño solamente pagará 145 pesos, si es estudiante \$20 y el pasaje normal paga \$30, hay personas que a diario viajan con Don Juan y él está interesado en hacerles el 10% de descuento del pasaje normal ¿cuál sería el precio del pasaje para esas personas? El día sábado un equipo de futbol integrado por 24 personas, más 19 personas de porta le pregunto a Don Juan ¿cuál sería el cobro por llevarlos de patillos a fresnillo?

Esta actividad permitirá a los alumnos realizar operaciones de suma, multiplicación y resta incluyendo otros conceptos como lo es el porcentaje.

88

Al hacer uso de la tabla se pretende que los alumnos conozcan una forma de organización de datos y la lleven a cabo, tomando como referencia la simplificación de operaciones para el chofer de camión.

Podrías ayudarle a don Juan a completar la siguiente tabla ello le ayudaría al terminar el viaje saber cuánto dinero debió de juntar

Cantidad de personas	Mayor de edad o niño	Estudiante	Normal	Cantidad de dinero recabado
1	\$15	\$20	\$30	
2	\$30	\$40	\$60	
3				
4				
5				
6				
7				

5 y 6 En el recorrido que hace Don Juan con su camión recorre 62 km, en cada comunidad se detiene 8 minutos, sale a las 6:00 am de la primera comunidad y llega a Fresnillo a las 8:30 am, la distancia de Patillos a Morenos es de 12 km, de Morenos al Mesquite son 9 km, del Mesquite a Vicente Guerrero son 14 km, de Vicente Guerrero a Hacienda Vieja son 2 km, de Hacienda Vieja a las Mercedes son 6 km, de las Mercedes a San Miguel es 16 km, San Miguel al Mesquite son 13km, del Mesquite a Piateros son 7 km, de Piatero a Fresnillo son 4.5 km ¿Cuánto tiempo hace de una comunidad a otra? ¿De qué formas podrías indicarle a Don Juan el tiempo que hace en la distancia de cada comunidad respecto a los kilómetros recorridos? ¿Qué le recomendarías para que su viaje fuera más corto?

Desarrollo

Dependiendo de las condiciones y necesidades del grupo el docente determina un tiempo para la resolución de la actividad.

Cierre

Dependiendo de la forma en que se llevó a cabo la actividad (equipo o individual por grado) se exponen los procesos que realizaron, se da la indicación que todos deben hacer al menos una pregunta y el docente resuelve dudas.

ADECUACIONES:

En esta actividad permite al alumno el cálculo de distancia tiempo, haciendo conjeturas sobre el tiempo de llegada de un lugar a otro. Se espera que los alumnos realicen un boceto (modelo de reflexión) del acomodo de las comunidades y el tiempo señalando la distancia y tiempo entre cada una.

Rúbrica basada en Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel conceptual				
Obtuvo la cantidad total de pasajeros que subieron al camión de Don Juan.	No la obtuvo, ni indago con compañeros o maestro.	No la obtuvo por un error.	Sí la obtuvo.	
Realizó una representación de las personas que subieron y bajaron del camión.	Sí la realizó pero no incluyó a todos los pasajeros.	Sí la realizó incluyendo a todos los pasajeros.	Sí la realizó e incluyó operaciones de suma y resta.	
Obtuvo el total de personas que llegaron a Fresno.	No lo obtuvo.	No llegó al resultado por un error.	Sí lo obtuvo.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Obtuvo el precio para las personas con el 10 % de descuento.	No lo obtuvo, ni indagó con compañeros o docente.	No llegó al resultado por un error.	Sí obtuvo el precio.	
Obtuvo el cobró al equipo de fútbol.	No lo obtuvo, ni indagó con compañeros o docente.	No llegó al resultado por un error.	Sí obtuvo el precio.	
Completo la tabla con los datos correctos.	La mayoría de los campos de la tabla fueron incorrectos.	Algunos cuadros no fueron correctos.	La tabla fue llenada con los datos correctos.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y	

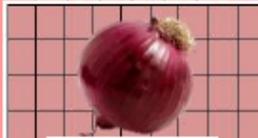
	correcta.		apoyó a sus compañeros.	
5° y 6° Nivel abstracto				
Obtuvo la relación kilómetros - tiempo.	No lo obtuvo, ni indagó con compañeros o docente.	No llegó al resultado por un error.	Sí obtuvo el precio.	
Le brindó una propuesta adecuada a Don Juan para hacer menos tiempo en su trayecto.	No logró brindar una propuesta adecuada.	Brindó una propuesta adecuada.	Brindó una propuesta adecuada y explicó por qué podría funcionar.	
Su participación fue adecuada.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	

Ficha

6

Materiales

Imágenes en representación de costales para 1° y 2°



LOS COSTALES DE LA COSECHA

1° y 2°.- Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números.

3° y 4°.- Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales.

Uso del cálculo mental para resolver sumas o restas con números decimales.

5° y 6°.- Resolución, mediante diferentes procedimientos, de problemas que impliquen la noción de porcentaje: aplicación de porcentajes, determinación, en casos sencillos, del porcentaje que representa una cantidad.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Se pregunta a los alumnos ¿Cómo le llaman al lugar donde siembran verdura? ¿Ustedes conocen a alguien que siembre un alimento? ¿Qué siembra?; el docente les informa que él conoce a un agricultor llamado Don Raúl.

Inicio

En las hectáreas de Don Raúl se siembran varios cereales y algunas verduras, últimamente Don Raúl ha tenido una excelente producción de algunas verduras pero lamentablemente ha llegado una plaga en todas las cosechas de los ejidatarios que ha acabado todo el frijol que sembraron en esta temporada, para ello nosotros podemos ayudarle con las cuentas de lo cosechado y lo perdido.

Desarrollo

1° y 2° se encargarán de la zanahoria, cebolla y ajo indicando a Don Raúl el número de costales que va a ocupar para cada verdura, para ello se muestran las siguientes imágenes ya marcadas y se les indica que cada rectángulo corresponde a un costal.



3° y 4° Dentro del campo de Don Raúl, también se sembraron chiles, en cada surco de 50 metros, se cosechan alrededor de 13 kilos, si sembró 123 surcos de esta cantidad ¿Cuántos kilos de chile cosechó? Si cada kilo de chile fue comprado a \$8.5 ¿Cuál fue su ganancia en el chile? Al lado de los chiles don Raúl sembró maíz, los surcos son de la misma medida 50 metros, en cada surco caben 150 cañas que a su vez dan 3 mazorcas cada una, si de maíz sembró 120 surcos ¿Cuántas mazorcas cosechó? si 1 de cada diez mazorcas no crece por lo tanto no se puede vender ¿cuántas mazorcas vendió Don Raúl? ¿Si cada mazorca se vende a 3.5 pesos? ¿Qué ganancia obtuvo don Raúl? De qué manera representarías la producción de mazorcas y chiles a tus compañeros.

5° y 6° Don Raúl sembró también lechuga, coliflor y repollo en sus tierras. La producción de lechuga fue bastante buena pues cosechó un total de 300 lechugas, la temporada pasada la lechuga se le pago a \$12, pero esta temporada se le pagará el 10 % menos ¿Cuál será el costo de cada lechuga? ¿Cuál será la ganancia total de la producción de lechugas? Se cosecharon en total 240 coliflores, de las que el año pasado pagaron a 10 y este año se pagarán tres pesos más por cada una ¿cuál será la ganancia por la producción de coliflor? De repollo se cosecharon 190 piezas, que tuvieron un valor de 12.5, ¿Cuál es la ganancia de la cosecha de repollo? Como el frijol fue atacado por una plaga, puede venderlo para alimento de animales en 1.90 el kilo si su cosecha fue de 2158 kilos y el costo de levantar la cosecha es de 1200 ¿Crees que Don Raúl tenga alguna ganancia? ¿Por qué?

Cierre

Cada equipo explica el proceso que llevó a cabo para llegar a la resolución del problema resolviendo dudas de sus compañeros y con el apoyo del docente.



ADECUACIONES:

Ficha
6

LOS COSTALES DE LA COSECHA

1° y 2°.- Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números.
3°y 4°.- Resuelve problema que implican sumar o restar números decimales.
Uso del cálculo mental para resolver sumas o restas con números decimales.
5° y 6°.- Resolución, mediante diferentes procedimientos, de problemas que impliquen la noción de porcentajes: aplicación de porcentajes, determinación, en casos sencillos, del porcentaje que representa una cantidad.

Descripción de la actividad

Preparación del medio
Se pregunta a los alumnos ¿Cómo le llaman al lugar donde siembran verdura? ¿Ustedes conocen a alguien que siembra un alimento? ¿Qué siembra?; el docente les informa que él conoce a un agricultor llamado Don Raúl

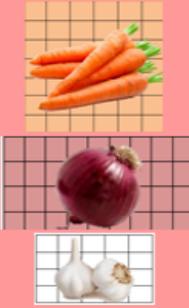
Inicio
En las hectáreas de Don Raúl se siembran varios cereales y algunas verduras, últimamente Don Raúl ha tenido una excelente producción de algunas verduras pero lamentablemente ha llegado una plaga en todas las cosechas de los ejidatarios que ha acabado todo el frijol que sembraron en esta temporada, para ello nosotros podemos ayudarle con las cuentas de lo cosechado y lo perdido.

Desarrollo
1° y 2° se encargarán de la zanahoria, cebolla y ajo indicándole a Don Raúl el número de costales que va a ocupar para cada verdura, para ello se muestran las siguientes imágenes ya marcadas y se les indica que cada rectángulo corresponde a un costal.



Sugerencia didáctica: Se guía a los alumnos hasta que relacionen el concepto de cosecha con milpa o sinónimos.

Materiales
Imágenes en representación de costales para 1° y 2°



Se pretende que los alumnos comiencen a relacionar el número de lados con la cantidad total de cada una de las verduras, es un primer nivel dentro de la multiplicación.

Se pretende que el alumno relacione producción con ganancia y comparando dos cantidades.

Se pretende que los alumnos lleven el conocimiento a una representación gráfica (modelo de reflexión para la EMR) que permita argumentar sus resultados con sus compañeros.

3° y 4° Dentro del campo de Don Raúl también se sembraron chiles, en cada surco de 50 metros, se cosechan alrededor de 13 kilos, si sembró 123 surcos de esta cantidad ¿cuántos kilos de chile cosecho? Si cada kilo de chile fue comprado a \$8.5 ¿cuál fue su ganancia en el chile? Al lado de los chiles don Raúl sembró maíz, los surcos son de la misma medida 50 metros, en cada surco caben 150 cañas que a su vez dan 3 mazorcas cada una, si de maíz sembró 120 surcos ¿cuántas mazorcas cosecho? Si 1 de cada diez mazorcas no crece por lo tanto no se puede vender ¿cuántas mazorcas vendió Don Raúl? ¿Si cada mazorca se vende a 3.5 pesos? ¿Qué ganancia obtuvo don Raúl? De qué manera representarías la producción de mazorcas y chiles a tus compañeros.

5° y 6° Don Raúl sembró también lechuga, coliflor y repollo en sus tierras. La producción de lechuga fue bastante buena pues cosechó un total de 300 lechugas, la temporada pasada la lechuga se le pago a \$12, pero esta temporada se le pagará el 10 % menos ¿cuál será el costo de cada lechuga? ¿Cuál será la ganancia total de la producción de lechugas? Se cosecharon en total 240 coliflores, de las que el año pasado pagaron a 10 y este año se pagará tres pesos más por cada una ¿cuál será la ganancia por la producción de coliflor? De repollo se cosecharon 190 piezas, que tuvieron un valor de 12.5, ¿cuál es la ganancia de la cosecha de repollo? Como el trijol fue atacado por una plaga, puede venderlo para alimento de animales en 1.90 el kilo si su cosecha fue de 2156 kilos y el costo de levantar la cosecha es de 1200, ¿crees que Don Raúl tenga alguna ganancia? ¿Por qué?

Cierre

Cada equipo explica el proceso que llevó a cabo para llegar a la resolución del problema resolviendo dudas de sus compañeros y con el apoyo del docente.



ADECUACIONES:

Esta actividad cumple con la especificación: partir del planteamiento de la vida cotidiana, resolver mediante diversos procedimientos problemas que impliquen el cálculo de porcentajes o el porcentaje que representa una cantidad (10%, 20%, 50%, 75%); o aplicación de porcentajes mayores que 100%, marcada en el

Rúbrica basada en Lotero, Andrade y Lotero (2011)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Primer requerimiento				
Obtuvo la cantidad de costales correcta para cada verdura.	No lo obtuvo porque conto solo los cuadros visibles.	No llegó al resultado esperado por un error.	Sí la obtuvo.	
Usó un procedimiento apropiado que le facilitó el llegar al resultado.	No utilizó un procedimiento adecuado.	Resolvió la actividad con apoyo de docente o compañeros.	Utilizó un procedimiento que le permitió llegar al resultado.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
3° y 4° Segundo requerimiento los encajamientos				
Obtuvo la ganancia del chile.	No la obtuvo y no solicitó apoyo.	No llegó al resultado por un error.	Sí la obtuvo y apoyó a sus compañeros.	
Obtuvo la ganancia de las mazorcas.	No la obtuvo y no solicitó apoyo.	No llegó al resultado por un error.	Sí la obtuvo y apoyó a sus compañeros.	
Realizó una representación apropiada de la cosecha de Don Raúl.	No fue una representación apropiada.	Realizó una representación correcta.	Realizó una representación correcta e incluyó el uso de datos matemáticos.	
Su participación fue adecuada.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
5° y 6° Tercer requerimiento el significado de “veces” y Cuarto requerimiento: los dos factores como relación de correspondencia				

Obtuvo la ganancia de la lechuga	No la obtuvo y no solicitó apoyo.	No llegó al resultado por un error.	Si la obtuvo y apoyó a sus compañeros.	
Obtuvo la ganancia del repollo	No la obtuvo y no solicitó apoyo.	No llegó al resultado por un error.	Sí la obtuvo y apoyó a sus compañeros.	
Analizó correctamente el caso del frijol.	Dio una respuesta errónea por una mala comprensión.	Tuvo un error en el cálculo.	Dio la respuesta esperada al comparar la pérdida con la ganancia.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	

Ficha

7

Materiales

Representación de los juegos (opcional si los alumnos no identifican los juegos)

Animales del carrusel

Imágenes de carros de colores (rojo, azul y verde).



LOS JUEGOS DE LA FERIA

1° y 2°.- Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo menos hasta el 100, al resolver problemas e identifica cualidades de sucesiones.

3° y 4°.- Identifica problema que se puede resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.

5° y 6°.- Resuelve problemas de división y multiplicación. Uso de la media (promedio) y la moda en la resolución de problemas.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

El docente comienza preguntando a los alumnos ¿Conocen la feria? ¿Aquí donde viven hacen ferias? ¿También vienen juegos mecánicos? ¿Cómo cuáles?

Inicio

El día de hoy calcularemos los gastos que hicieron los habitantes de la comunidad de Zaragoza, pues en esta comunidad cada año en las fiestas patronales hay una gran celebración a donde van muchos comercios de juguetes, comida, ropa y lo que más le gusta a los niños juegos como el dragón; el docente genera la siguiente pregunta ¿Ustedes se han subido al dragón? el docente continúa pero hay más juegos ¿Cuáles conocen ustedes?

Desarrollo

El día de la fiesta de Zaragoza, fueron varios juegos los dueños como cada año colocaron el cartel de los precios que indicaba el monto a pagar de niños y adultos, mismo que les mostrará (puede ser anotado en el pizarrón, copiado a una cartulina o impreso)

Juegos / precios	Niños	Adultos
Dragón	\$35	\$40
Musical	\$36	\$42
Carrusel	\$41	\$0
Carros choconas	\$65 carro	
Martillo	\$55	\$ 65

A cada grado se le brindará una actividad que podrán realizar de manera individual o en equipo.

1° y 2° Don Iván el encargado de organizar los juegos antes de que funcionen, se ha encontrado con un desorden en los animales que conforman el carrusel, pues las personas que los guardaron no respetaron el orden; todos los animales tienen números que aumentan de 9 en 9, si en total hay 15 figuras ¿cuál es el orden que debe seguir Don Iván para que las figuras queden organizadas? Los carros chocones, van ordenados por color y numeración, cada color tiene una numeración distinta, el orden que deben tener es el siguiente: rojo que aumenta de 3 en 3, azul que aumenta de 5 en 5 y verde que aumenta de 10 en 10, si en todo el juego hay treinta carros ¿Cómo va a ir el orden de números? Dibuja a Don Iván el acomodo que deben tener los carros chocones.

3° y 4° Caro y sus 8 amigas fueron al martillo en la primer vuelta se subieron todos, en la segunda uno de ellos ya no quiso participar, después se dirigieron al musical donde se subieron 3 veces seguidas al final se dirigieron al dragón, el cual les gusto tanto que se subieron juntos 4 veces, una de sus amigas se sintió mareada y ya no se quiso subir más mientras las demás se pasearon una vez más ¿Cuánto dinero gastaron en los juegos Caro y sus amigas? Si el total que gastaron se dividiera en partes iguales ¿Cuánto dinero habría pagado cada uno? ¿Si el precio fuera de niños cuál sería el total? ¿Cuánto dinero gastaron en subirse dos veces a los carritos chocones?

5° y 6° El día sábado acudieron 96 personas de los cuales 76 eran adultos y 20 niños; a continuación se muestra los usuarios de los juegos el día sábado: 40 adultos y 9 niños se subieron al dragón, 70 adultos y 10 niños se subieron al musical, 20 niños se subieron al carrousel, 60 adultos y 15 niños se subieron a los carros chocones y 62 adultos y 1 niño se subieron al martillo. Si se sumarán los gastos de todos ¿cuál fue el dinero recabado por el personal de los juegos? al dividir la cantidad recabada por el personal de los juegos en partes iguales entre los adultos que acudieron ese día a los juegos ¿Cuánto les tocaría pagar a cada uno? ¿Cuál fue el juego al que se subieron más personas?

Cierre

Cada alumno va a comentar cuál fue la pregunta más complicada y qué procedimiento uso para resolverla.

ADECUACIONES:

Sí su respuesta es positiva les pregunta si les gusto, de no haberse subido se les explica como son los dragones de los juegos mecánicos.

LOS JUEGOS DE LA FERIA

Ficha

7

Materiales

Representación de los juegos (opcional si los alumnos no identifican los juegos)

Animales del carrusel

Imágenes de carros de colores (rojo, azul y verde).




1º y 2º.- Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo menos hasta el 100, al resolver problemas e identifica cualidades de sucesiones.

3º y 4º.- Identifica problema que se puede resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que es necesario.

5º y 6º.- Resuelve problemas de división y multiplicación. Uso de la media (promedio) y la moda en la resolución de problemas.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

El docente comienza preguntando a los alumnos ¿conocen la feria? ¿Aquí donde viven hacen ferias? ¿También venen juegos mecánicos? ¿Cómo cuáles?

Inicio

El día de hoy calcularemos los gastos que hicieron los habitantes de la comunidad de Zaragoza, pues en esta comunidad cada año en las fiestas patronales hay una gran celebración a donde van muchos comercos de juguetes, comida, ropa y lo que más le gusta a los niños juegos como el dragón; el docente genera la siguiente pregunta ¿ustedes se han subido al dragón? . el docente continua pero hay más juegos ¿cuáles conocen ustedes?

Desarrollo

El día de la fiesta de Zaragoza, fueron varios juegos los dueños como cada año colocaron el cartel de los precios que indicaba el monto a pagar de niños y adultos, mismo que les mostrará (puede ser anotado en el pizarrón, copiado a una cartulina o impreso)

Juegos / precios	Niños	Adultos
Dragón	\$35	\$40
Musical	\$36	\$42
Carrusel	\$41	\$0
Carros chocones	\$65 carro	
Martillo	\$55	\$ 65

Esta relación se hace debido a que en todas las comunidades que conocemos hay una fiesta patronal.

100

En esta actividad se pretende que los alumnos desarrollen sucesiones, mediante el acomodo de objetos de la feria.

Aquí los alumnos desarrollaran sucesiones de color y de numeración, al mismo tiempo que podrían desarrollar modelos de reflexión.

A cada grado se le brindará una actividad que podrán realizar de manera individual o en equipo.

1° y 2° Don Iván el encargado de organizar los juegos antes de que funcionen, se ha encontrado con un desorden en los animales que conforman el carrusel, pues las personas que los guardaron no respetaron el orden, todos los animales tienen números que aumentan de 9 en 9, si en total hay 15 figuras ¿cuál es el orden que debe seguir Don Iván para que las figuras queden organizadas? Los carros chocomas, van ordenados por color y numeración, cada color tiene una numeración distinta, el orden que tienen de tener es el siguiente: rojo que aumenta de 3 en 3, azul que aumenta de 5 en 5 y verde que aumenta de 10 en 10, si en todo el juego hay treinta carros ¿cómo va a ir el orden de números? Dibuja a Don Iván el acomodo que deben tener los carros chocomas.

3° y 4° Caro y sus 8 amigas fueron al martillo en la primera vuelta se subieron todos, en la segunda uno de ellos ya no quiso participar, después se dirigieron al musical donde se subieron 3 veces seguidas al final se dirigieron al dragón, el cual les gusto tanto que se subieron juntos 4 veces, una de sus amigas se sintió mareada y ya no se quiso subir más mientras las demás se pasearon una vez más ¿Cuánto dinero gastaron en los juegos Caro y sus amigas? Si el total que gastaron se dividiera en partes iguales ¿cuánto dinero habría pagado cada uno? ¿Si el precio fuera de niños cuál sería el total? ¿Cuánto dinero gastaron en subirse dos veces a los carritos chocomas?

5° y 6° El día sábado acudieron 96 personas de los cuales 76 eran adultos y 20 niños, a continuación se muestra los usuarios de los juegos el día sábado: 40 adultos y 9 niños se subieron al dragón, 70 adultos y 10 niños se subieron al musical, 20 niños se subieron al carrusel, 60 adultos y 15 niños se subieron a los carros chocomas y 62 adultos y 1 niño se subieron al martillo. Si se sumaran los gastos de todos ¿cuál fue el dinero recabado por el personal de los juegos? al dividir la cantidad recabada por el personal de los juegos en partes iguales entre los adultos que acudieron ese día a los juegos ¿cuánto les tocaría pagar a cada uno? ¿Cuál fue el juego al que se subieron más personas?

Cierre

Cada alumno va a comentar cuál fue la pregunta que se le hizo más complicada y qué procedimiento uso para resolverla.

ADECUACIONES:

En la resolución de esta actividad los alumnos desarrollaran procesos de suma, multiplicación y división.

Sugerencia didáctica: Genera una pregunta matemática en relación a la feria para un compañero, (aquí el alumno que generó la pregunta y el que la respondió deberán comentar sobre el proceso más adecuado de solución).

Rúbrica basada en Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel Conceptual.				
Dio a conocer el orden correcto de la numeración para el carrusel.	El acomodo que propuso no tenía el orden solicitado.	Siguió el orden pero tuvo un error.	El orden que propuso, era el solicitado.	
El acomodo de los carros chocones fue el correcto.	El acomodo que propuso no tenía el orden solicitado.	Siguió el orden pero tuvo un error.	El orden que propuso, era el solicitado.	
Su participación dentro de la actividad fue la correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta. Apoyó a sus compañeros.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Dio solución al gasto total de Caro y sus amigos.	No dio solución.	Dio solución con apoyo de compañeros y docente.	Dio solución y apoyo a sus compañeros.	
Realizó correctamente la conversión de precio de adulto a niños.	No la realizó.	No llegó al resultado por un error.	Llegó al resultado correcto.	
Explicó correctamente el procedimiento que siguió con la pregunta que a su criterio fue la más complicada.	No lo explicó.	Lo explicó correctamente pero no resolvió dudas de sus compañeros.	Lo explicó correctamente y resolvió dudas de sus compañeros.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
5° y 6° Nivel abstracto				

Obtuvo el total de dinero recabado.	No lo obtuvo.	Lo obtuvo con apoyo de compañeros o docente.	Lo obtuvo y apoyó a sus compañeros.	
Respondió correctamente la cantidad de pago de las personas que visitaron los juegos.	No lo respondió correctamente.	Lo respondió con apoyo de docente o compañeros.	Le respondió y apoyó a sus compañeros.	
Explicó correctamente el procedimiento que siguió con la pregunta que a su criterio fue la más complicada.	No lo explicó.	Lo explicó correctamente pero no resolvió dudas de sus compañeros.	Lo explicó correctamente y resolvió dudas de sus compañeros.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	

Ficha

8

Materiales

Cartel con los precios de la gasolinera

Cartulina

Plumones



LA GASOLINA DE MI PUEBLO

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.

3° y 4°.- Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales.

5° y 6°.-Resuelve problemas que implican sumar o restar números decimales. Estudio o reafirmación de los algoritmos convencionales.

Descripción de la actividad

Preparación del medio

Don Ramón un ganadero que vive en el rancho "la hílada", me contó que la gasolina llegaba a su comunidad por medio de tambos ¿Si habían escuchado de algún lugar que llegue igual? pues en esa comunidad la gasolinera está muy lejos, es por ello que las personas llenan tambos que transportan en sus camionetas para poder echarles gasolina a sus vehículos.

Inicio y Desarrollo

El día de hoy vamos a analizar cuántos litros y dinero se necesita para la gasolina y para cuantos kilómetros alcanza todo ello con los vehículos que hay en la hílada.

1° y 2° Las motos necesitan 7 litros por día, las camionetas 20 litros y los tractores para usarlos en el campo 96 litros de diésel en una semana ¿Cuántos litros necesita Don Ramón para dos semanas si tiene un tractor y una moto? ¿Cuántos litros necesita Don Rogelio en una semana si tiene dos motos? ¿Cuántos litros necesita Francisco en tres semanas si tiene una camioneta?

3° y 4° El litro de gasolina está en \$19.87 la verde, la roja a \$20.90 y el de diésel está a \$20.09; Don Lino utiliza un tinaco de 300 litros y quiere llenarlo de diésel para su tractor ¿cuánto gastará? Si Don Lino trae \$7200.00 y con lo que le sobre quiere comprar gasolina verde para su camioneta ¿Cuántos litros le podrá echar? Román trae dos tambos en uno hecho 230 litros de Gasolina verde y en otro 145 litros de diésel ¿Cuál fue el monto total que pagó Román? ¿Si la gasolina que lleva hubiera sido roja cuál sería la diferencia de precio? Guillermo vende gasolina en la hilada cada mes transporta lo siguiente: 300 litros de gasolina roja y 350 litros de diésel, de viaje gasta \$300 y divide entre los litros que trae y a cada litro le aumenta .90 ¿cuál es su ganancia al vender gasolina?, si dividimos esa ganancia en los 30 días del mes ¿cuánto gana por día?

5° y 6° Don Ramón desde hace tiempo se ha visto interesado en el cálculo de la gasolina por kilómetros recorridos, pero le gustaría tener una fórmula que le permitiera indicar cuál es la cantidad que se necesita para distintas distancias; él sabe que cuando va por su hija a la parada del camión que está a 12.5 km de distancia, gasta 27.5 litros de gasolina en su camioneta, pero él sabe que es una distancia corta por lo que le gustaría tener esta fórmula para distancias más largas, ya que él viaja a ranchos lejanos a entregar pastura.

Pueden ayudar a hacer la fórmula que Don Ramón necesita.

El litro de gasolina está en \$19.87 la verde, si Don Ramón viajará a un rancho que está a 64 Km ¿cuál será el gasto en dinero? ¿Pueden hacer una fórmula que permita a Don Ramón saber el gasto en dinero de cada viaje? ¿Cuál es el gasto si en lugar de gasolina verde utiliza roja con un precio de \$20.90?

Cierre

Los alumnos expondrán sus conclusiones a los demás compañeros del grupo, mediante el uso de modelos de reflexión.



ADECUACIONES:

Ficha
8

LA GASOLINA DE MI PUEBLO

1° y 2°.- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.
3° y 4°.- Resuelve problema que implican sumar o restar números decimales.
5° y 6°.-Resuelve problema que implican sumar o restar números decimales. Estudio o reafirmación de los algoritmos convencionales.

Materiales
Cartel con los precios de la gasolinera
Cartulina
Plumones



Descripción de la actividad

Preparación del medio
Don Ramón un ganadero que vive en el rancho la hilada, me contó que la gasolina llegaba a su comunidad por medio de tambos ¿sí habían escuchado ustedes de algún lugar que llegue igual?, pues en esa comunidad la gasolinera está muy lejos, es por ello que las personas llenan tambos que transportan en sus camionetas para poder echarles gasolina a sus vehículos.

Inicio y Desarrollo
El día de hoy vamos a analizar cuántos litros y dinero se necesita para la gasolina y para cuantos kilómetros alcanza todo ello con los vehículos que hay en la hilada

1° y 2° Las motos necesitan 7 litros por día, las camionetas 20 litros y los tractores para usarlos en el campo 96 litros de diésel en una semana ¿Cuántos litros necesita Don Ramón para dos semanas si tiene un tractor y una moto? ¿Cuántos litros necesita Don Rogelio en una semana si tiene dos motos? ¿Cuántos litros necesita Francisco en tres semanas si tiene una camioneta?

Las actividades se llevarán a cabo en equipos o individual según considere el docente.

Sugerencia didáctica: puede cambiarse el nombre por el de algún personaje conocido para la comunidad estudiantil.

Con esta actividad se pretende que los alumnos formulen y hagan uso de la regla de 3.

3° y 4° El litro de gasolina está en \$19.87 la verde, la roja a \$20.90 y el de diésel está a \$20.09; Don Lino utiliza un tinaco de 300 litros quiere llenarlo de diésel para su tractor ¿cuánto gastará? Si Don Lino trae \$7200.00 y con lo que le sobre quiere comprar gasolina verde para su camioneta ¿cuántos litros le podrá echar? Román trae dos tambos en uno echo 230 litros de Gasolina verde y en otro 145 litros de diésel ¿cuál fue el monto total que pago Román? ¿Si la gasolina que lleva hubiera sido roja cuál sería la diferencia de precio? Guillermo vende gasolina en la hilada cada mes transporta lo siguiente: 300 litros de gasolina roja y 350 litros de diésel, de viaje gasta \$300 y divide entre los litros que trae y a cada litro le aumenta .90 ¿cuál es su ganancia al vender gasolina?, si dividimos esa ganancia en los 30 día del mes ¿cuánto gana por día?

5° y 6° Don Ramón desde hace tiempo se ha visto interesado en el cálculo de la gasolina por kilómetros recorridos, pero le gustaría tener una fórmula que le permitiera indicar cuál es la cantidad que se necesita para distintas distancias; él sabe que cuando va por su hija a la parada del camión que está a 12.5 km de distancia, gasta 27.5 litros de gasolina en su camioneta, pero él sabe que es una distancia corta por lo que le gustaría tener esta fórmula para distancias más largas, ya que él viaja a ranchos lejanos a entregar pastura.

Pueden ayudar a hacer la fórmula que Don Ramón necesita

El litro de gasolina está en \$ 19.87 la verde, si Don Ramón viajará a un rancho que está a 64 Km ¿cuál será el gasto en dinero? ¿Pueden hacer una fórmula que permita a Don Ramón saber el gasto en dinero de cada viaje? ¿Cuál es el gasto si en lugar de gasolina verde utiliza roja con un precio de \$20.90?

Cierre

Los alumnos expondrán sus conclusiones a los demás compañeros del grupo, mediante el uso de modelos de reflexión.



Rúbrica basada en Castro, Rico y Castro (1995)				
Logros	En desarrollo (6 -7)	Muy bien (8 -9)	Excelente (10)	Ponderación total
1° y 2° Nivel Conceptual.				
Obtuvo los litros de gasolina necesarios para el tractor y la moto.	No los obtuvo.	Los obtuvo con apoyo de compañeros o docente.	Sí los obtuvo y ayudó a compañeros.	
Obtuvo los litros de gasolina necesaria para las motos.	No los obtuvo.	Los obtuvo con apoyo de compañeros o docente.	Sí los obtuvo y ayudó a compañeros.	
Obtuvo los litros de gasolina necesaria para la camioneta.	No los obtuvo.	Los obtuvo con apoyo de compañeros o docente.	Sí los obtuvo y ayudó a compañeros.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	
3° y 4° Nivel de conexión				
Dio solución correctamente a la situación de Don Lino.	No lo solucionó.	Lo solucionó con apoyo de compañeros o docente.	Lo solucionó correctamente y ayudó a compañeros.	
Dio solución correctamente a la situación de Guillermo.	No lo solucionó.	Lo solucionó con apoyo de compañeros o docente.	Lo solucionó correctamente y ayudó a compañeros.	
Explicó de manera clara su procedimiento y conclusiones a sus compañeros.	No lo explicó.	Lo explicó correctamente pero no resolvió dudas de sus compañeros.	Lo explicó correctamente y resolvió dudas de sus compañeros.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	

5° y 6° Nivel abstracto				
Buscó alternativas para resolver la situación de Don Ramón.	Se limitó a lo que ya sabía.	Buscó alternativas sin encontrar la que el docente esperaba.	Buscó alternativas y dio solución a la situación correctamente.	
Como resultado propuso una regla de tres.	En ningún momento pensó en la regla de tres.	Con apoyo de sus compañeros o guía del docente pensó en la regla de tres.	Sí la propuso para resolver la situación de Don Ramón y apoyó a sus compañeros.	
Explicó de manera clara su procedimiento y conclusiones a sus compañeros.	No lo explicó.	Lo explicó correctamente pero no resolvió dudas de sus compañeros.	Lo explicó correctamente y resolvió dudas de sus compañeros.	
Su participación dentro de la actividad fue correcta.	Su participación no fue la correcta.	Su participación fue correcta.	Su participación fue correcta y apoyó a sus compañeros.	

4.2 Validación de las fichas

Como se mencionó en el capítulo precedente, para la validación de las fichas se recurrió a la opinión de expertos como método. Para ello, se contó con la colaboración de siete docentes inmersos en el contexto multigrado, a quienes se solicitó colaborar en esta investigación.

Los docentes apoyaron con el análisis del fichero didáctico y posteriormente contestaron un cuestionario (ver Anexo 4) que aborda aspectos puntuales del diseño así como estrategias didácticas utilizadas y posibles a utilizar en el área multigrado.

Descripción de las preguntas planteadas

En el cuestionario, a manera de introducción, se les indicó a los docentes participantes que sus respuestas serían confidenciales y que su finalidad sería brindar datos que permitieran la realización de esta investigación. En un primer apartado se les pidieron datos personales (en relación a sus estudios, años de servicio y tiempo que han permanecido en el contexto multigrado) con la finalidad de observar el tiempo que cada uno estuvo inmerso y la experiencia que tienen de impartir clases en la educación básica y en el

trabajo dentro del contexto multigrado. Posterior a esto, inician las quince preguntas de opinión.

Las primeras tres preguntas indagan sobre aspectos del fichero, si les parece adecuado para el contexto, sobre el contenido matemático y si las actividades les parecen *ad hoc* al contexto multigrado. El principal objetivo de estas preguntas fue que dieran opiniones de aspectos que consideraran poco adecuados para este tipo de organización con el fin de reorganizar las fichas (si fuera necesario), en pro de que fueran viables para su aplicación en la escuela unitaria.

Las preguntas cuatro y cinco abordan la amplitud de aplicación de las fichas, desde su perspectiva, tanto en contextos multigrado unitario y otros. Se pretendía que los docentes dieran su validación o desaprobación, cabe mencionar que aunque el fichero está dirigido a la organización unitaria también es relevante analizar si lo consideran aplicable a otro tipo de organización.

Las cuestiones seis y siete inquieran sobre los aprendizajes previos de los alumnos y las destrezas que pueden generar al resolver estas situaciones. Se pretendía prever las posibles dificultades de la resolución y qué conocimientos consideraban que éstas aportaban a los alumnos.

En el siguiente apartado (de la pregunta ocho a la doce) se preguntó sobre la redacción de las fichas, sobre la comprensión de los estudiantes y de los docentes, cuáles les parecen más fáciles/complicadas de entender, con la finalidad de mejorar en la explicación de cada una de las situaciones, en caso de ser necesario.

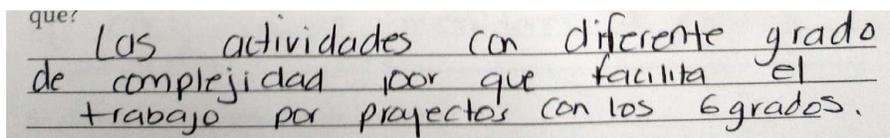
En el apartado final, en la pregunta trece se indagó si consideran que las situaciones son afines al contexto de la escuela unitaria, se pregunta sobre sugerencias que puedan complementar esta propuesta y se pide compartan alguna estrategia que hayan aplicado en contextos multigrado. Todo ello con la finalidad de obtener aportes, estrategias exitosas para seguir complementando el fichero en futuros proyectos.

Respuestas obtenidas

A continuación se presentan ejemplos de las respuestas obtenidas para cada pregunta con los profesores. Se puede acceder a los cuestionarios completados en el Anexo 4.

En la cuestión 1 se pide mencionar los aspectos del fichero que consideran apropiados para el contexto multigrado. Se observa que los docentes ven como principales aspectos adecuados la transversalidad en algunas fichas pues dentro de ellas se abordan conocimientos a desarrollar de otras asignaturas de la educación primaria; el tema en común es un aspecto que resaltó, derivado de la utilización de un tema en particular para que todos los grados de la escuela unitaria puedan desarrollar habilidades y conocimientos individuales. Otro aspecto señalado como positivo fue la utilización del contexto dentro de actividades del aula ya que ello permite que los alumnos puedan vivenciar en la escuela actividades que están dentro de su vida diaria. Asimismo, otro

aspecto es que algunas de las fichas pueden complementar el trabajo por proyectos que suele ser usado en este tipo de contexto.



que? Las actividades con diferente grado de complejidad por que facilita el trabajo por proyectos con los 6 grados.

Figura 9. Aspectos extraído del cuestionario Profa. 2

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Considero que el fichero toma algunos elementos de conocimiento y los puntualiza en el aula con la finalidad de enriquecer los saberes de cada uno de los alumnos.

Figura 10. Aspectos extraído del cuestionario Profa. 1

En la pregunta 2 se observó aceptación en los docentes. Manifestaron que el contenido es apropiado, debido a que se basa en los planes y programas de estudio y poner en juego saberes sociales dentro del entorno escolar.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Es apropiado desde el momento en el que se toman en cuenta los planes y programas vigentes, pues recordemos que el objetivo de la educación es alcanzar los estándares planteados en los documentos que rigen precisamente lo que debe alcanzar el estudiante.

Figura 11. Contenido matemático extraído del cuestionario Prof. 1

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Si, por que brinda y permite poner en juego sus saberes sociales dentro del entorno escolar.

Figura 12. Contenido matemático extraído del cuestionario Profa. 1

En la cuestión 3 consideran que sí son apropiadas las actividades ya que toman en cuenta saberes de cada uno de los grados, son adaptables, es un tema común que se puede utilizar con todos los alumnos del aula unitaria y conducen la construcción del conocimiento. Además, consideran adecuado tomar como base el contexto rural.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Me parecen apropiadas porque su base es el contexto rural, creo que los alumnos de estos centros escolares al resolver alguna situación la sentirán afín a la labor de sus padres o en la mayoría de los casos cercana a su realidad y les resultará sencilla.

Figura 13. Las actividades son apropiadas extraído del cuestionario Prof. 1

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Sí, porque conducen la construcción del conocimiento matemático, donde los alumnos pueden poner en juego sus conocimientos previos, y el desarrollo de aprendizajes mediante la acción, formulación y validación.

Figura 14. Las actividades son apropiadas extraído de cuestionario Prof. 3

Respecto a la pregunta 4, se considera que las fichas son aplicables a este tipo de organización. Mencionan aspectos como la edad de los escolares, que son actividades flexibles, cada ficha con complejidad creciente y retos adecuados, con temática acorde.

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

Sí es posible, ya que precisamente va dirigido a este tipo de organización, es evidente que cada edad o etapa tendrá su propia complejidad creciente, para que a pesar se abordar contenidos similares, cada alumno encuentre retos apropiados a su edad.

Figura 15. Aula unitaria extraído del cuestionario Prof. 2

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

En la mayoría de los contextos Zacatecanos donde se encuentran ubicadas las escuelas multigrado es posible aplicarlas y desarrollarlas ya que son de temáticas comunes y llamativas para los alumnos.

Figura 16. Aula unitaria extraído de cuestionario Prof. 3

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados? Si, ya que el nivel de complejidad ser puede adecuar al nivel de desarrollo de los estudiantes

Figura 17. Aula unitaria extraído de cuestionario Prof.4

Respecto a la aplicabilidad de las fichas, abordada en la pregunta 5, se rescata que consideran que este fichero sí se puede aplicar en escuelas de diversa organización, incluyendo grupos de organización completa al trabajar en equipo, siempre y cuando el docente realice una adecuación curricular adaptando cada una de las fichas a las necesidades de su grupo.

5.- ¿cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

Se pueden aplicar siempre y cuando el docente haga la modificación pertinente que contemple las necesidades del grupo multigrado con el que se llevará a cabo.

Figura 18. Aula multigrado extraído del cuestionario Prof. 1

5.- ¿cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria? Si se pueden aplicar tanto a escuelas de organización bidocente, tridocente, tetradocente y pentadocente incluso en diferentes grupos de organización completa al trabajar contenidos en equipo.

Figura 19. Aula multigrado extraído del cuestionario Prof. 5

La pregunta 6 se relaciona con los aprendizajes previos y tuvo respuestas diversas. Algunos docentes consideraron que las situaciones planteadas sí eran alcanzables ya que su base son los planes y programas que rigen al educación; uno de ellos (que conoce el diagnóstico de su zona) indicó que al recordar los conocimientos observados en sus alumnos se podían realizar con facilidad, del otro extremo se mencionó que algunos alumnos no podrían tener los aprendizajes mismos que son los alumnos migrantes, jornaleros pueden no contar con los aprendizajes previos debido a la ausencia que tienen dentro de la escuela primaria, pero también se propone que sean apoyados por alumnos monitores.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

En el caso de las escuelas unitarias de la Zona Escolar 10 si cuentan con los conocimientos previos; pudimos detectarlo en la visita de diagnóstico realizada al inicio del ciclo escolar a las escuelas.

Figura 20. Aprendizajes previos extraída del cuestionario Prof. 5

Ante la situación que se vive, derivada del SARS COV, uno de los docentes consideró la probabilidad de que los alumnos no cuenten con todos los conocimientos y competencias necesarias para desarrollarlas. Al encontrarse en esta situación una de las propuestas que podría ser utilizada es que el docente realice una adecuación haciendo posible la resolución de las situaciones en su grupo de estudiantes.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

En la situación actual que se vive en la sociedad mexicana y tras el regreso híbrido a las aulas de enseñanza, derivado del SARS COV 2 es muy probable que los alumnos no cuenten con todos los conocimientos y competencias necesarias para desarrollarlas, ya que las pruebas estandarizadas y el conocimiento que demuestran en las aulas demanda retroalimentación y repaso de contenidos.

Figura 21. Aprendizajes previos extraída del cuestionario Prof. 3

Esta pregunta nos dio un panorama más del que esperábamos pues algunos docentes en otros cargos creyeron que con el tema del Covid-19 los alumnos quizá no tendrían conocimientos previos sólidos y por otro lado nos compartieron datos de diagnósticos realizados en zonas donde los conocimientos previos que tenían los alumnos sí eran suficientes para poder resolver lo planteado en las fichas.

En la pregunta 7 se les pidió a los docentes que reflexionaran sobre las destrezas y conocimientos, se encontró que los docentes en conjunto enlistan desde destrezas matemáticas hasta destrezas sociales alcanzables al aplicar las situaciones. Ejemplos de las respuestas son mostradas a continuación: el pensamiento lógico matemático, resolución de problemas, multiplicación, problemas aditivos, cálculo de distancias, conversiones, abstracción de conocimientos matemáticos, uso convencional de los algoritmos, uso de técnicas matemáticas, construcción y argumentación de procesos informales y convencionales, comprensión de textos, el trabajo colaborativo, seguimiento de instrucciones, desarrollo de la creatividad, construcción de aprendizajes, trabajo colaborativo, trabajo autodidacta , uso de monitores; con lo anterior se observa que la aplicación de las fichas cumple con el desarrollo de destrezas matemáticas y a su vez de comprensión y desarrollo social.

La pregunta 8 sobre la redacción de las fichas; los docentes afirman que las fichas son comprensibles al tener la información necesaria. Mencionan a los docentes y también a los alumnos.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Cada ficha tiene toda la información necesaria y clara para desarrollar las actividades, por tanto, se diseñó así para que cualquier otro docente con situaciones de organización similares, pudiese trabajarlo con sus alumnos.

Figura 22. Redacción extraído del cuestionario Prof. 2

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Si, las actividades vienen muy claras, están entendibles y fáciles de explicar a los alumnos y fáciles de entender para ellos.

Figura 23. Redacción extraído del cuestionario Prof. 4

En la pregunta 9, respecto a las fichas que consideran sencillas para los alumnos se enlistan, cuatro fichas con las respectivas razones expuestas:

La ficha 2 “La quesería Ramos” es fácil de entender por que tiene mucha relación con el contexto en el que se encuentra mi escuela.

Figura 24. Ficha sencilla extraído del cuestionario Prof. 4

EL CIRCO VINO A MI COMUNIDAD Porque para los NNA es un tema muy significativo y la actividad está planteada de una manera muy sencilla y práctica.

Figura 25. Ficha sencilla extraído del cuestionario Prof. 5

La de “la gasolina” me agradó pues es afín al contexto de los alumnos, pero también es un tema que algunas personas del sector educativo desconocen, ese creo que sería la más sencilla de comprender por el alumno.

Figura 26. Ficha sencilla extraído del cuestionario Prof. 1

“Don Juan camionero”, ya que el camión es un medio de transporte que se encuentra presente la vida de los alumnos.

Figura 27. Ficha sencilla extraído del cuestionario Profa. 1

Dentro de la pregunta 10. Hablando de la ficha que se considera más fácil de comprender para el docente se decantan por que todas las fichas son fáciles de entender y de aplicar, afirman que el contenido está claro y desarrollado, si el docente cumple con el perfil.

Respecto a la complejidad de las fichas, preguntada en la cuestión 11, los docentes mencionaron tres fichas:

La ficha 6 “Los costales de la cosecha”, ya que en ella se deberá trabajar números decimales y porcentajes

Figura 28. Ficha compleja extraído del cuestionario Prof. 4

La quesería Ramos porque en ocasiones los alumnos no comprenden las indicaciones. Sin embargo, es muy importante la intervención docente.

Figura 29. Ficha compleja extraído del cuestionario Prof. 5

El festejo de mi comunidad (ficha 1), los productos de la kermes podrán variar de acuerdo al contexto donde se desarrolle la actividad y en muchos lugares del semidesierto zacatecano la carencia de recursos puede dificultar que se acceda a ellos, lo cual puede crear una barrera epistemológica. Cabe aclarar que la actividad sugiere que puede cambiarse por objetos hechos de material reciclable, pero ¿Cuánto tiempo me llevaría hacer esto?

Figura 30. Ficha compleja extraído del cuestionario Prof. 3

Las justificaciones de esta dificultad planteada giran en torno al concepto matemático involucrado, las indicaciones (que podrían atenderse o reconsiderarse desde la ficha de la quosería Ramos) y el uso de materiales específicos.

La pregunta 12 aborda la complejidad de las fichas para el docente. Los profesores manifiestan que no representa gran dificultad de comprensión pero se debe planear bien la forma de explicar a los diferentes ciclos, es muy importante la intervención docente.

Dentro de la cuestión 13 se analiza la afinidad de las situaciones al contexto. Los docentes consideraron acordes las situaciones ya que se amoldan a las características y necesidades de las escuelas unitarias, se busca el desarrollo del conocimiento formal, partiendo del contexto informal, cercano al estudiante. Es decir, que lo planteado en las actividades, son propuestas que ellos ya han vivido de cerca, y que seguirán presenciándolas en su contexto; en su mayoría sí, depende del contexto en el que se trabaje y el capital cultural que predomine en la comunidad.

Si usaran temas de relevancia para el contexto multigrado o de comunidades pequeñas

Figura 31. Contexto extraído del cuestionario Profa. 2

En su mayoría sí, depende del contexto en el que se trabaje y el capital cultural que predomine en la comunidad.

Figura 32. Contexto extraído del cuestionario Prof. 3

Dentro de las sugerencias y observaciones, obtenidas en la cuestión 14, se sugiere que se aborden aspectos de los ejes que no se contemplaron en este fichero: Forma espacio y medida y manejo de información, que las fichas ahondaran más en la validación de los procesos matemáticos, ya que las formulaciones muchas veces pueden quedarse en la informalidad y el fin es apropiarse del proceso convencional.

En cuanto a implementaciones similares se encuentran las siguientes:

Algunos docentes que estuvieron en el contexto multigrado comentan la utilización de las actividades propuestas por el programa Redes, mismo que estaba integrado por temas de todas las asignaturas.

Cuando estaba en operación el programa “Redes” en las aulas aplicábamos un fichero de actividades denominado proyecto 3, con un contenido similar a este fichero, además actualmente se aplica en el aula el fichero didáctico de tiempo completo y también se hace uso de la propuesta multigrado 2012.

Figura 33. Proyecto extraído del cuestionario, Prof. 4

El huerto escolar pero se llevó a cabo sin tener una organización exacta, sino con un conocimiento más empírico.

Figura 34. Proyecto extraído del cuestionario Prof. 2

Creo que en algunas ocasiones he planteado situaciones basadas en el contexto de los estudiantes todo con la finalidad de generar un interés en el desarrollo de las actividades.

Figura 35. Proyecto extraído del cuestionario Prof. 1

Sí, una feria de matemáticas con diversas actividades como boliche de fracciones, tiro al blanco de operaciones básicas, loterías de figuras geométricas, y memoramas de punto decimal. Los alumnos aceptaron muy bien la propuesta didáctica ya que, al ser lúdica, genera un interés extra en los aprendizajes.

Figura 36. Proyecto extraído del cuestionario Prof. 3

Respecto a lo recabado con las respuestas de los docentes se llega a la conclusión que el fichero es considerado apto para la aplicación en una escuela unitaria e inclusive se consideró que puede ser aplicado en contextos multigrado distintos al unitario. Dentro de cada una de las situaciones se ponen en juego múltiples conceptos matemáticos que pueden desarrollarse en una misma situación con los seis grados de la educación primaria permitiendo que cada uno de los grados tenga aprendizajes esperados acordes a su complejidad.

Otro aspecto relevante destacado por los docentes son la forma en la que se incorpora el contexto particular de los entornos rurales, desde la propuesta de temas que los alumnos conocen y en algunos casos dominan, todo ello en situaciones relacionadas con contenidos escolares.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

En el presente capítulo se retoma el planteamiento de la investigación, los diseños como estrategia, la reflexión como docente y recomendaciones para futuros trabajos de investigación.

5.1 Retomando el planteamiento de investigación

Las aulas en contextos multigrados se ven influenciadas por distintos factores en los que se ven inmersos los docentes. Según Fierro (1994) el trabajo docente en el campo presenta retos específicos que lo distinguen muy claramente de la docencia en otros medios. Los profesores deben diseñar actividades específicas para cada grado, cada asignatura y cada tema, por lo que le resta una mínima cantidad de tiempo para el diseño o búsqueda de materiales que permitan crear clases dinámicas.

En torno a los materiales o recursos empleados, la mayoría de los docentes de matemáticas de contextos rurales usan únicamente el libro de texto como recurso para la enseñanza. Entre las principales causas de esta práctica se encuentran el contexto socioeconómico y la saturación de carga administrativa que hace a los docentes tener poco tiempo para diseñar o adecuar materiales que puedan ser implementados en el aula.

Al respecto, la SEP ha señalado que:

La atención en el aula multigrado implica dos retos: uno es la congruencia de las actividades con los enfoques de enseñanza de las asignaturas; el otro es la forma de organizar a los diferentes grados que se atienden. (SEP, 2003, citado en SEP, 2004, p. 19).

El problema radica en que el docente del aula unitaria al ser el agente educativo encargado de todos los grados, asignaturas, temas y cuestiones administrativas dentro de su escuela; dispone de poco tiempo para diseñar actividades que puedan llevar a cabo en conjunto todos los integrantes de su aula y no existen actividades ya planteadas que permitan al docente tomar para implementar con los seis grados de la educación básica en relevancia a un mismo contenido matemático con aprendizajes a desarrollar específicos para cada ciclo.

El objetivo general que se propuso en un principio fue:

Proponer fichas temáticas para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas, conceptos contenidos en el eje temático Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico (según el plan que corresponda), dirigidas a la enseñanza en escuelas unitarias de nivel primaria.

Respecto a los objetivos particulares con la realización de las situaciones basadas en un contexto real se cumplió; cada una de las fichas contiene aprendizajes propuestos por los planes y programas de educación vigentes, contemplan en actividades y aprendizajes a

los 6 grados de educación primaria. Por esta cuestión se considera que es efectivo para ser aplicado en una escuela de tipo unitaria. Además, en cada situación se incluyeron orientaciones para que el docente la lleve a cabo con su grupo e incluye una rúbrica de evaluación que integra los aprendizajes de los distintos grados de la educación primaria, es por ello que se plantea que los objetivos específicos planteados en un primer momento se alcanzaron.

5.2 Los diseños como estrategia de aprendizaje

Los diseños propuestos están basados en situaciones afines al contexto real de los estudiantes de escuelas multigrado, cuestión que les permitirá movilizar vivencias y conocimientos que ya tienen con la situación planteada. Ello permitirá que el docente pueda partir de un conocimiento informal interesante para los alumnos que facilite el logro de un conocimiento formal, con la guía de los docentes.

Para la creación de los diseños se realizó una selección de contenidos; posterior a la selección de cada uno de los temas a trabajar, se indagaron dentro del contexto algunas características de la vida real como los precios de la cosecha, juegos, producción, alimentación de ganado, proceso de producción de derivados de lácteos, recorridos de camiones y costos; todo ello fue investigado con personas que tienen un conocimiento importante dentro del contexto que se tomaba como base para desarrollar la situación.

Cada una de las fichas está pensada para una sesión de clase. En ellas se incluyen aspectos de relevancia para los requerimientos pedagógicos de la educación básica, como la organización del contenido, desde la preparación del medio hasta el cierre de la sesión con una rúbrica que permite evaluar las destrezas y actitudes de los alumnos.

Asimismo, cada ficha moviliza contenidos específicos propuestos por los programas. Algunas incluyen modelos de reflexión o de trabajo que permiten que los alumnos puedan desarrollarlas con mayor precisión en algunos lugares o productos, al ser un fichero que contempla los 6 grados de la educación básica podríamos decir que el docente que lo utilice estaría apoyado por situaciones realistas que permitan desarrollar algunos de los conocimientos dentro del eje Número, álgebra y variación/Sentido numérico y pensamiento algebraico (según el plan que corresponda).

5.3 Recomendaciones

El contexto multigrado es un área que propicia mucha carga administrativa y de organización; en este tipo de centros escolares ocurre la adquisición de conocimientos de una manera distinta a las escuelas regulares. Es por ello que la implementación de estas situaciones podría ser de suma utilidad para los docentes que laboran en estos centros escolares, apoyando con el desarrollo de algunos contenidos matemáticos.

El tomar como referente el contexto de la vida diaria de la mayoría de los alumnos de los centros rurales hace especial cada una de las situaciones planteadas. Si en algún centro escolar la producción girara en torno a otro producto, el docente podría con facilidad tomar la situación y sustituir el producto del que se hablara, ya que este fichero tiene un espacio para que se desarrollen adecuaciones curriculares en pro de un ajuste con las características del grupo con el que se implementará.

Quizá al aplicar las situaciones en un aula multigrado, algunas actividades pueden ser modificadas, según lo que se llegue a observar al momento en que los estudiantes desarrollen cada una de las situaciones. Al momento de implementar una ficha es necesario que el docente la haya leído con anticipación, ello permite tener preparado cualquier modelo que se pueda requerir dentro de la puesta en marcha.

5.4 Futuros trabajos de investigación

Como futuros proyectos en torno al trabajo aquí desarrollado se consideran los siguientes:

- Aplicar las situaciones didácticas propuestas en el fichero con estudiantes del aula unitaria.
- Continuar con la creación de un fichero que abarque contenidos de todos los ejes de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. Complementando situaciones que permitan desarrollar contenidos en los ejes de Forma, espacio y medida y Manejo de la información.
- Consolidar el fichero para que pueda ser publicado y utilizado por docentes de contextos multigrado.
- Hacer propuestas de adaptación para otros contextos multigrados distintos al unitario.
- Crear una entrevista o cuestionario para poder conocer aspectos fenomenológicos que pudieran ser relevantes o atractivos desde la perspectiva de los alumnos de distintas escuelas multigrado.
- Hacer un análisis comparativo de las metodologías de enseñanza utilizadas en diversos países en los que se tiene una organización similar a la de la escuela multigrado.

5.5 Reflexión como docente

El interés por desarrollar esta investigación surge de estar frente a una escuela unitaria con alumnos de distintos, grados, capacidades, conocimientos y aptitudes todos ellos en una misma aula de clase y con necesidad de obtener cada uno un aprendizaje específico a su grado. Al igual que, al tener una carga administrativa grande, existía poco tiempo para el

diseño y búsqueda de actividades afines a los alumnos que pudieran llevarlos al desarrollo de un aprendizaje esperado específico para cada uno de los grados.

Por ello la creación de este fichero fue pensado en el apoyo que puede dar al docente de este tipo de contextos dotándolo de situaciones afines a sus estudiantes que pueden ser implementadas utilizando un mismo tema y de ahí desencadenar actividades específicas, considero que es de gran ayuda para desarrollar los aprendizajes que requieren cada uno de sus alumnos.

Al pensar en la creación de actividades de las que los alumnos fueran conocedores y que a la vez pudieran propiciar un conocimiento en ellos, surge la elección de la teoría “La Enseñanza de la Matemática Realista” misma que apuesta por una matemática, posible e imaginable. Ello contribuye a un conocimiento que parte de un contexto informal, se convierte en formal y les sirve a los alumnos para resolver situaciones que se podrían presentar en su vida diaria, cumpliendo uno de los objetivos de la educación.

Dentro de este proyecto el conocimiento de la teoría de la EMR me dejó un gran aprendizaje respecto al desarrollo de contenidos, cuestión que aplico con los grupos de estudiantes que han estado a mi cargo durante este proceso. Llevar situaciones externas al aula de clase pero cercanas a su entorno permite que los alumnos sean conocedores del tema y por ende lo consideren sencillo y tengan la disposición de desarrollar de manera autónoma las actividades planteadas. Con este fin, los alumnos acuden a sus conocimientos informales y en el proceso de desarrollo del tema estos conocimientos informales poco a poco van creando un conocimiento formal.

El área de conocimiento adquirida en esta investigación es amplia, pues para la creación de cada una de las situaciones se indagaron conocimientos con expertos que desarrollan su vida diaria alrededor de algunos temas planteados como son: el ganado, la producción de quesos, el camión, la cosecha, la gasolina. También me di cuenta de que mis alumnos de la escuela unitaria eran conocedores de algunos de estos temas y, con seguridad, reafirmaron o complementaron información que se les daba acerca de un suceso que dominan. Fue por ello que surgió el interés de tomar algunos aprendizajes que se habían obtenido en su contexto y transformarlos en un aprendizaje formal.

Otro aprendizaje que considero que consolidé en esta investigación es que en nuestro país hay una cantidad grande de escuelas multigrado, “al hablar del nivel primaria 4 de cada 10 escuelas son de tipo multigrado, cabe mencionar que las escuelas multigrado comprenden una parte considerable de la educación básica en México” (Garfias 2019, p. 2) y no hay muchas investigaciones centradas en este contexto. Comprendo que es un área muy rica en conocimiento que permite obtener un gran desarrollo profesional.

Igual supe que el contexto multigrado no es específico de México, hay investigaciones de otros países que me permitieron comprender que este tipo de escuelas no son tan distintas en el ambiente de aprendizaje que puede llegar a desarrollarse. Un

aprendizaje que me llevé de las investigaciones leídas es que si el docente lleva a cabo un desarrollo que sea llamativo para los estudiantes, éstos pueden generar un gran aprendizaje que de ser comparado con alumnos de una escuela de organización completa puede llegar a ser superior.

A raíz de la circulación de saberes con las cualidades óptimas, los alumnos de grados inferiores pueden desarrollar conocimientos más amplios al escuchar consignas o explicaciones de grados superiores al momento de desarrollar una actividad. Consolidé que en este tipo de aulas los saberes que están en juego son algo muy importante que puede ser tomado para el crecimiento de los conocimientos; por otro lado, cuando los alumnos de grados superiores concluyen una actividad, en algunas ocasiones apoyan a sus compañeros pequeños explicándole una determinada actividad. A estos estudiantes se les nombra monitores y también tienen que dominar el contenido para poderlo explicar. Fue algo que dentro de cada una de las fichas se buscó, la generación de una circulación de saberes, apta para que todos los alumnos pudieran aprender lo que le correspondía a su grado y un poquito más.

Considero que el aprendizaje más importante que tuve es que para la creación de algunas situaciones recurrí a pensar en las participaciones de los alumnos y cuáles eran los temas que ellos dominaban y que yo, por no estar tan acercada a ese contexto, quizá desconocía. Aprendí a tomar esos temas del contexto para plantearlos en una situación con la que los estudiantes se pudieran sentir cómodos y lograrán un aprendizaje formal.

El desarrollar este informe me permitió aprender sobre algunas teorías para la enseñanza de las matemáticas, sobre algunos modelos y sobre algunos planteamientos para llevar a cabo una clase, cuestión que podré aplicar con el resto de grupos que atienda como docente. Me quedo con el seguir indagando e investigando en pro de ser una mejor docente que pueda enseñar un contenido desde los intereses de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

- Albarracín L., Badillo E., Giménez J., Vanegas, Y., & Vilella X. (2018). *Aprender a enseñar matemáticas en la educación primaria*. España: Editorial síntesis.
- Alsina, A. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.
- Alsina, Á., & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(1), 7-32.
- Alsina, C., Burgués, C., & Fortuny, J. M^a. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Álvarez-Gayou, J.L. (2014). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Ames, P. (2004). *Las escuelas multigrado en el contexto educativo actual: desafíos y posibilidades*. Perú: Ministerio de Educación.
- Anyela, M., & Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4, 101-108.
- Box, R. (2014). La escuela rural en la dimensión territorial. *Innovación Educativa*, 24, 89-97.
- Broitman, C., Escobar, M., & Urretabizcaya, J. (2012). Interacciones entre alumnos de diversos niveles de conocimientos matemáticos. Un estudio en un aula plurigrado de escuela primaria. *Yupana*, 14(8), 11 - 13.
- Carrillo, C. (2020). *Estrategias Metodológicas para la Enseñanza de las Matemáticas*. Taller impartido en el marco del Programa Fortalecimiento de los Servicios de Educación Especial en el Estado De Zacatecas.
- Carvajal, A. (2004). Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos. *Educación Matemática*, 16(3), 79 - 101.
- Castro E., Rico L. y Castro E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Colombia: grupo editorial Iberoamérica.
- Castro, E., & Barrera, M. (2012). *Guía didáctica para la aplicación de material didáctico no convencional en el área de matemáticas del segundo al quinto año de educación básica de la unidad educativa Ángel Galeas del sector San Ramón del Cantón Morana*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Castro, M., Perales, C., & Priego, L. (2019). Las escuelas multigrado: un reto para la igualdad sustantiva. *Blog de educación: Nexos, Distancia por tiempos*. Recuperado de: <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1783Definición> org.com. (2006).

Definición de didáctica. Recuperado el 25 de Marzo del 2020, de <https://definicion.org/>

- Farrell, J., Manion, C., & Rincón-Gallardo, S. (2017). Reinventar la escuela: alternativas radicales exitosas del sur global. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XLVII (2), 9-40.
- Fierro, C. (1994). *Ser maestro rural: una labor imposible*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Freiré, L., & Saltos, M. (2013). Materiales Didácticos Innovadores. *Revista Ciencia UNEMI*, 10, 25 - 34.
- Gallegos, L., Calderón, E., & García, B. (2009). El uso de materiales didácticos para la enseñanza de las ciencias en la escuela multigrado. *Congreso Nacional De Investigación Educativa | área 5: educación y conocimientos disciplinares*.
- Galván, L. (2017). Diversidad y prioridad educativa en escuelas multigrado. *Revista electrónica de educación Sinéctica*, 3-18.
- Garfias, D. (2019). La Educación Multigrado en México. *Página Digital del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. Recuperado 3 de Junio del 2020 de <https://www.inee.edu.mx/la-educacion-multigrado-en-mexico/>
- Granillo, E. (2007). *Estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje de suma y resta. En alumnos de segundo año de primaria*. (Tesis de licenciatura no publicada). Universidad Pedagógica Nacional. México. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/24193.pdf>
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 5, 1-7.
- Hernández, G. (1997). *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas)*. Coordinadora: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por ILCE-OEA.
- Hernández, G. (1999). La Zona de Desarrollo Próximo. *Perfiles Educativos*, 86, 1-9.
- Hernández, I. (2019). *Implementación de materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas en primer ciclo de primaria*. (Tesis de licenciatura no publicada). Unidad Académica de Matemáticas. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (1997). *Metodología de la investigación. 2a ed.* México: McGRAW-HILL.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación. 6a ed.* México: McGRAW- HILL/ INTERAMERICANA EDITORES.
- Instituto Nacional de Evaluación de la Educación. (2018). *Políticas para mejorar las escuelas multigrado en México (Unidad de Normatividad y Política Educativa)*. Recuperado de:

<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/documento7-escuelas-multigrado.pdf>

- Little, A. (2001). Multigrade teaching: Towards and international research and policy agenda. *International Journal of Educational development*, 21(6), 481- 497.
- Lotero, L., Andrade, E., & Andrade, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. Voces y silencios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 2(especial), 38-64.
- Martínez, J. (1991). *Numeración y operaciones básicas en la educación primaria*. España: Editorial Escuela española S.A.
- Mejía, F., Argáandar, E., Arruti, M., Olvera, A., & Estrada, M. (2016). Programa de Aprendizaje en Multigrado: una experiencia de mejora educativa en el estado de Puebla. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XLVI(3), 111-135.
- Miller, B. (1989). *The multigrade classroom: A resource handbook for small, rural schools*. Portland: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Moreno, I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://webs.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Muntaner, J. (s.f.). *Consecuencias didácticas de la teoría de J. Piaget*. Recuperado 19 de Septiembre de 2020, de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/69313/Consecuencias_didacticas_de_la_Teoria_de.pdf?jsessionid=25282F89940C0DCEDA89A7B4E4C46415?sequence=1
- Mydland, L. (2011). The legacy of one-room schoolhouses: A comparative study of the American Midwest and Norway. *European Journal of American Studies*, 1(6), 1-24.
- Real Academia Española (RAE) (2014). *Diccionario de la Lengua Española (23ª Ed)*. Tomo 1. Madrid: Autor.
- Reséndiz, L., Block, D., & Carrillo, J. (2016). Una clase de matemáticas sobre problemas de aplicación, en una escuela multigrado unitaria. Un estudio de caso. *Educación matemática*, 4(2), 99-123.
- Rico, L., Lupiáñez, J., & Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en educación matemática*. España: Comares.
- Santos, L. (2011). Aulas multigrado y circulación de los saberes: especificidades didácticas de la escuela rural. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 15(2), 72-91.
- Santos, M. (2015). Material Didáctico de Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos: desafíos, Perspectivas. *Revista Lusófona de Educación*, 29, 161-182.

- Secretaría de Educación Pública (SEP) (1993). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria taller para maestros, primera parte*. México: Corporación Editorial Grafik.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (1993). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria taller para maestros, segunda parte*. México: Corporación Editorial Grafik.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2004). *Organización del aula en multigrado*. México: Argentina 28.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2005). *Propuesta Educativa Multigrado 2005*. Disponible en: https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/setabasco/Propuesta%20Educativa%20Multigrado%202005_compressed.pdf
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011). *Plan y programa de estudios*. México: Argentina 28.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. Argentina 28: México.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2018). *Fichero didáctico para escuelas con Tiempo completo*. México: Argentina 28.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (1995). *Actividades didácticas matemáticas*. México: Argentina 28.
- Sowell, E. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 10-20.
- Vera, J., & Domínguez, R. (2005). Práctica docente en el aula multigrado rural de una población mexicana. *Redalyc*, 31(1), 31-43.
- Vera, J.A., & Peña, C.E. (2016). Prácticas docentes y educación multigrado en escuelas indígenas del Estado de Sonora, México. *Revista Educación y Humanismo*, 18(31), 225-240.
- Villarroel, S., & Sgreccia, N. (2013) Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Revista didáctica de las matemáticas números*, 78, 73-94.
- Weis, E. (2000). La situación de la enseñanza multigrado en México. *Perfiles educativos*, 22, 89-90.
- Wertsch, J., Del Río, P., & Álvarez, A. (1997). *La Mente Sociocultural. Aproximaciones Teóricas y Aplicadas*. España: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa*. México: Pearson Educación.
- Zolkower, B., Bressan, A., & Gallego, F. (2006). La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 6, 11-30.

Van Zanten, M., & den Heuvel-Panhuizen, V. (2021). Mathematics curriculum reform and its implementation in textbooks: Early addition and subtraction in Realistic Mathematics Education. *Mathematics*, 9(7), 752.

Morales P. (2012). *Elaboración de material didáctico*. México: Red tercer milenio.

ANEXOS

ANEXO 1. MUESTRA DE LOS FICHEROS EXISTENTES

A continuación se muestra una ficha del fichero (1994), del 2º nivel primaria.

3

La calculadora (1)

- Que los alumnos aprendan a utilizar la calculadora como herramienta para verificar resultados.
- Que avancen en el conocimiento de la serie numérica oral y escrita de los números hasta el 1000.
- Que construyan series de 2 en 2, de 3 en 3, etcétera, en orden ascendente y descendente.

Material

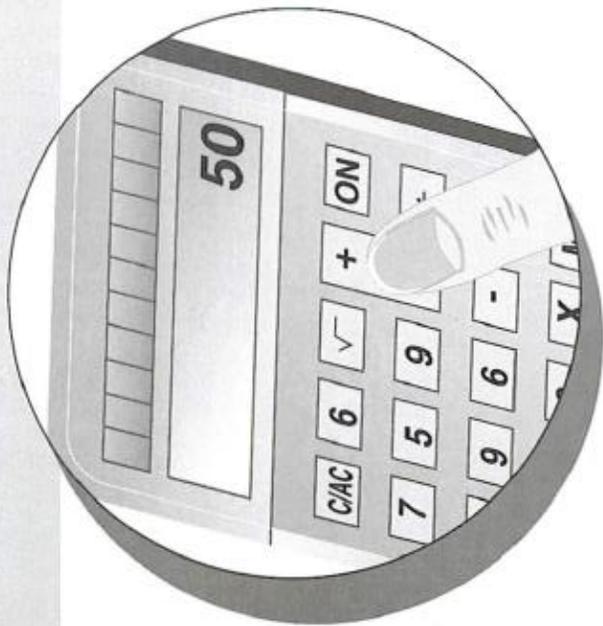
Para cada niño, hojas de papel y una calculadora sencilla. Si no se consiguen calculadoras para todos los alumnos, puede usarse una en cada equipo.



Se organiza al grupo en equipos de cuatro o cinco niños. Se entrega a cada niño su calculadora. Se les pregunta si saben para qué sirven. Si alguien las conoce y las ha utilizado, muestra a sus compañeros lo que sabe hacer con ella.

El maestro invita a los alumnos para que exploren qué cosas pueden hacer con la calculadora. Después de un rato pide que muestren sus descubrimientos a sus compañeros. Se certiora que todos los alumnos sepan encenderla y apagarla.

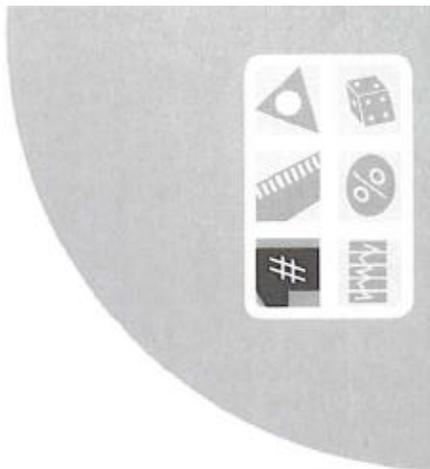
Explica que las calculadoras son como los robots: sólo hacen lo que se les indica con las teclas. Hace



notar que siempre que encienden la calculadora en la pantalla aparece un cero. Ese cero indica que la calculadora no ha recibido ninguna orden. Después les pide que le ordenen a la calculadora que sume un uno al cero que está en la pantalla. Pregunta si alguien sabe cómo se hace. Si nadie lo sabe, les indica que presionen la tecla [=] y luego la tecla [1]. Antes de que opriman la tecla [=] pregunta qué número creen que va aparecerá en la pantalla cuando le indiquen que ejecute la orden que le dieron.

Una vez que los niños han anticipado el resultado, pregunta si alguien sabe cómo pedirle a la calculadora el resultado. Si nadie lo sabe, el maestro indica que opriman la tecla [=].

Pide que nuevamente opriman la tecla [=] y que se fijen en el número que aparecerá en la pantalla. Después pregunta si saben lo que hizo la calculadora. Si nadie sabe decir qué pasó, el maestro explica



que la calculadora volvió a sumar 1 al número que tenía en la pantalla porque al oprimir otra vez la tecla $\boxed{=}$ sólo le están ordenando que ejecute nuevamente la orden que le habían dado al principio.

Nuevamente pide que digan qué número aparecerá en la pantalla si le vuelven a ordenar sumar 1. Oprimen la tecla $\boxed{=}$ y verifican su respuesta.

De esta manera, los alumnos pueden continuar con la serie hasta llegar a números que no conocen. Cuando esto suceda, el maestro les dice qué números son y pide que los copien en sus cuadernos. También pueden empezar una serie a partir de un número mayor, por ejemplo el 50.

En otras sesiones el maestro pide que opriman las teclas necesarias para que en la pantalla aparezca un número diferente de 0, por ejemplo el 2; después pide que den la orden $+ 2$ y escriban en su cuaderno el número que crean aparecerá en la pantalla cuando opriman la tecla igual. Continúan oprimiendo sólo la tecla $\boxed{=}$ y en cada ocasión anticipan el resultado.

En diferentes sesiones pueden repetir esta actividad, dándole a la calculadora las órdenes $+3$, $+4$, $+5$, etcétera.

Para construir series numéricas en orden descendente los alumnos encienden las calculadoras, oprimen las teclas necesarias para que aparezca en

la pantalla un número, por ejemplo el 10, le ordenan que reste 1 (-1) y escriben en sus cuadernos el número que crean aparecerá en la pantalla antes de oprimir la tecla $\boxed{=}$.

En diferentes sesiones pueden repetir esta actividad dándole a la calculadora las órdenes -3 , -4 , -5 , etcétera.





Jugar con números y algo más

Adivina la suma



Intención didáctica

¿Qué aprenderemos?

A resolver mentalmente sumas de dos o más sumandos de números del 1 al 6.

Correspondencia curricular

¿Qué contenidos fortalece?

- Problemas aditivos planteados de forma oral con resultados menores que 30 (Matemáticas, primero y segundo ciclos).

Materiales

¿Qué necesitamos?

Tres dados normales (sus caras opuestas suman 7) por equipo.

Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

Versión 1

1. Invite a los niños a jugar "Adivina el número". Organícelos en equipos de tres integrantes y entregue un dado a cada equipo.
2. Explique en qué consiste el juego: por turnos, cada jugador lanza el dado y tiene que adivinar el número que haya quedado debajo. Cuando lo haya dicho se voltear el dado para comprobar. Si advinó el número gana un punto; en caso contrario, no lo gana y pasa el dado al siguiente jugador. ¡A jugar!
3. Permita a los niños que jueguen durante un rato. Al principio notará que algunos alumnos no pueden adivinar, pero poco a poco se darán cuenta de que el número que queda debajo del 6 es el 1; debajo del 5, el 2, y debajo del 4, el 3. Algunos alumnos generalizarán el resultado anterior notando que las caras opuestas de un dado suman 7. Es posible que al iniciar el juego haya quien ya sabe esto y siempre adivine.
4. Cuando se percate de que la mayoría de los niños "adivina" el número que queda debajo, detenga el juego y haga una puesta en común. Invite a los alumnos que siempre acertaron a que comenten cuál fue la estrategia que emplearon para saber qué número quedaba debajo.

Versión 2

1. Integre nuevos equipos de tres integrantes y entregue dos dados a cada uno.
2. Dígalos que la consigna cambia; ahora las indicaciones son: por turnos, cada jugador lanza los dos dados y tiene que adivinar cuánto suman los dos números que quedaron debajo. Cuando haya dicho la suma se voltean los dados para comprobar. Si advina la suma gana un punto; en caso contrario no lo gana y pasa los dados al siguiente jugador. ¡A jugar!
3. Deje que jueguen por un rato. Usted monitoree el trabajo de los equipos; intervenga cuando necesiten que los ayude a despejar dudas.

5. Con ayuda del grupo, anote en un cartel la estrategia para ganar siempre; permita que los mismos alumnos la redacten. Deje el cartel a la vista para cuando jueguen la versión 2.

Adivina la suma

4. Cuando note que la mayoría ya "adivina" la suma, detenga el juego y haga una puesta en común. Invite a los alumnos que siempre acertaron a comentar cuál fue su estrategia.

5. Ponga en práctica la actividad en diversos momentos planteando problemas como:

- Juan lanzó los dados y cayeron un 4 y un 6. ¿Cuánto suman los números que quedaron debajo?"
- Lety lanzó los dados y obtuvo una suma de 3. En uno de los dados cayó 6. ¿Cuánto cayó en el otro?"

Lety lanzó los dados y obtuvo una suma de 3.

En uno de los dados cayó 6. ¿Cuánto cayó en el otro?"



Jugar con números y algo más

Variantes de la actividad

¿De qué manera lo puedo hacer en otro ciclo?

Con alumnos de tercer ciclo puede emplearse un mayor número de dados y pedir que sumen los que queden debajo. También puede complejizarse la actividad pidiendo que, en lugar de sumar, multipliquen los números que queden debajo o que al mayor le resten el menor (en caso de que sean dos dados).

Otra manera de hacer compleja la actividad es el tipo de problemas que se plantan al final; por ejemplo, "María lanzó dos dados, sumó los números que quedaron debajo y obtuvo 4. ¿Cuáles números cayeron en los dados?" Se espera que los alumnos noten que este problema tiene varias respuestas.



Vámonos entendiendo

¿Qué necesito saber?

La versión 2 de la actividad promueve que los alumnos hagan cálculos mentales de sumas y restas. Por ejemplo, a un alumno le cae en los dados un 6 y un 5.



Dos posibles estrategias para resolver la situación son las siguientes:

- Como las caras opuestas de los dados suman 7, los números que hay debajo son:
 $7 - 6 = 1$ y $7 - 5 = 2$. Su suma es 3.
- Las caras opuestas de un dado suman 7. Sumando los números que cayeron en ambos dados y los que están debajo dan 14. Como los de arriba suman 11, entonces los de abajo suman:
 $14 - 11 = 3$.

Para ejercitar el cálculo de problemas aditivos, le invitamos a consultar en internet:

- <http://www.rinconmaestro.es/matematicas/actividades/actividades112.pdf> (consulta: 12 de septiembre de 2014).

ANEXO 2. FICHERO MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO

Familia: Solanaceae

Pimiento

Nombre científico	<i>Capsicum annuum</i> L.
Marco de plantación	40-50 cm sobre hilera x 70-80 cm entre hilera. 1 hilera de plantas por surco.
Tipo de siembra	Directa o almácigo trasplante (4-6 hojas verdaderas)
Clima	Cálido, humedad relativa baja favorece el cultivo. No tolera heladas.
Suelo	Sueltos, profundos y con buen drenaje. No tolera la salinidad y poco a la acidez.
Riego	Ligeros y distanciados. Alejar el surco de riego del pie de la planta.
Polinización	Autopolinización
Aislamiento entre variedades de Pimiento	500m
Rendimiento de semilla	10-20 g/m ²
Número de semillas por gramo	120-150
Duración germinativa	2 años
Recomendación	Cada pimiento tiene un rendimiento de 0,7 gramos de semillas. Considere 60 semillas por fruto, por lo que uno o dos frutos destinados a producir semilla son suficientes para la siguiente siembra.

Fuente: Uguz, R. et al. Raymond, G. Giacovi, V. Daniel

Ilustración 2 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Solanaceae

Tomate

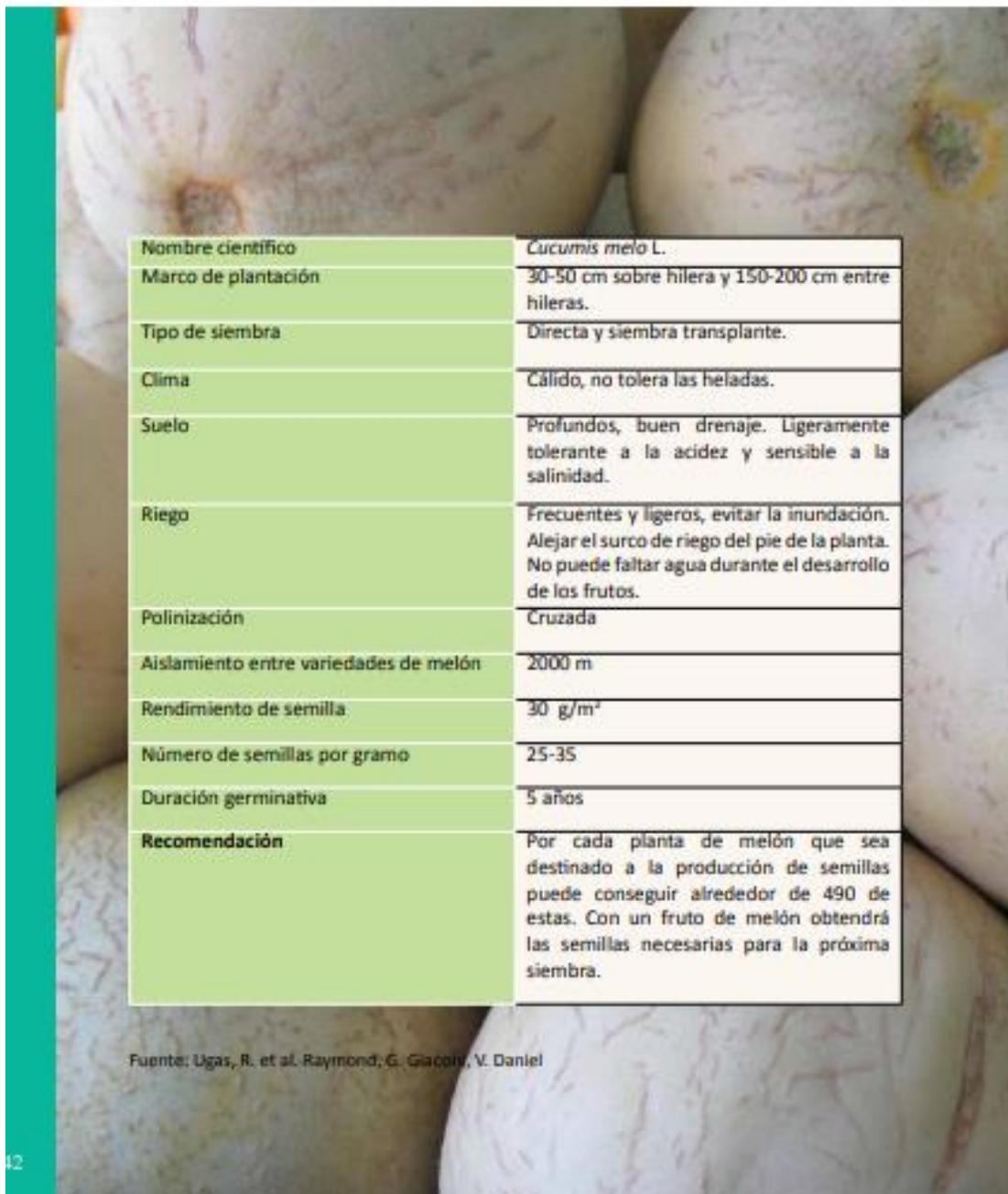
Nombre científico	<i>Solanum lycopersicum</i>
Marco de plantación	30-50 cm sobre hilera x 100 cm entre hileras.
Tipo de siembra	Directa o almácigos (4 hojas verdaderas).
Clima	Templado. Medianamente tolerante a las heladas. Alta humedad relativa favorece al cultivo.
Suelo	Sueltos, mullidos y ricos en materia orgánica.
Riego	Frecuentes y ligeros al inicio del cultivo y luego más distanciados. Evitar el exceso de humedad.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de tomate	50 metros
Rendimiento de semilla	25-40 g/m ²
Número de semillas por gramo	300-350
Duración germinativa	4 años
Recomendación	En tomates el rendimiento se estima cerca de las 150 semillas por fruto. Considerando que no todas germinarán, estime 2 frutos para obtener la semilla necesaria para la próxima siembra.

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacomi, S. (2010)

Ilustración 3 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Cucurbitaceae

Melón



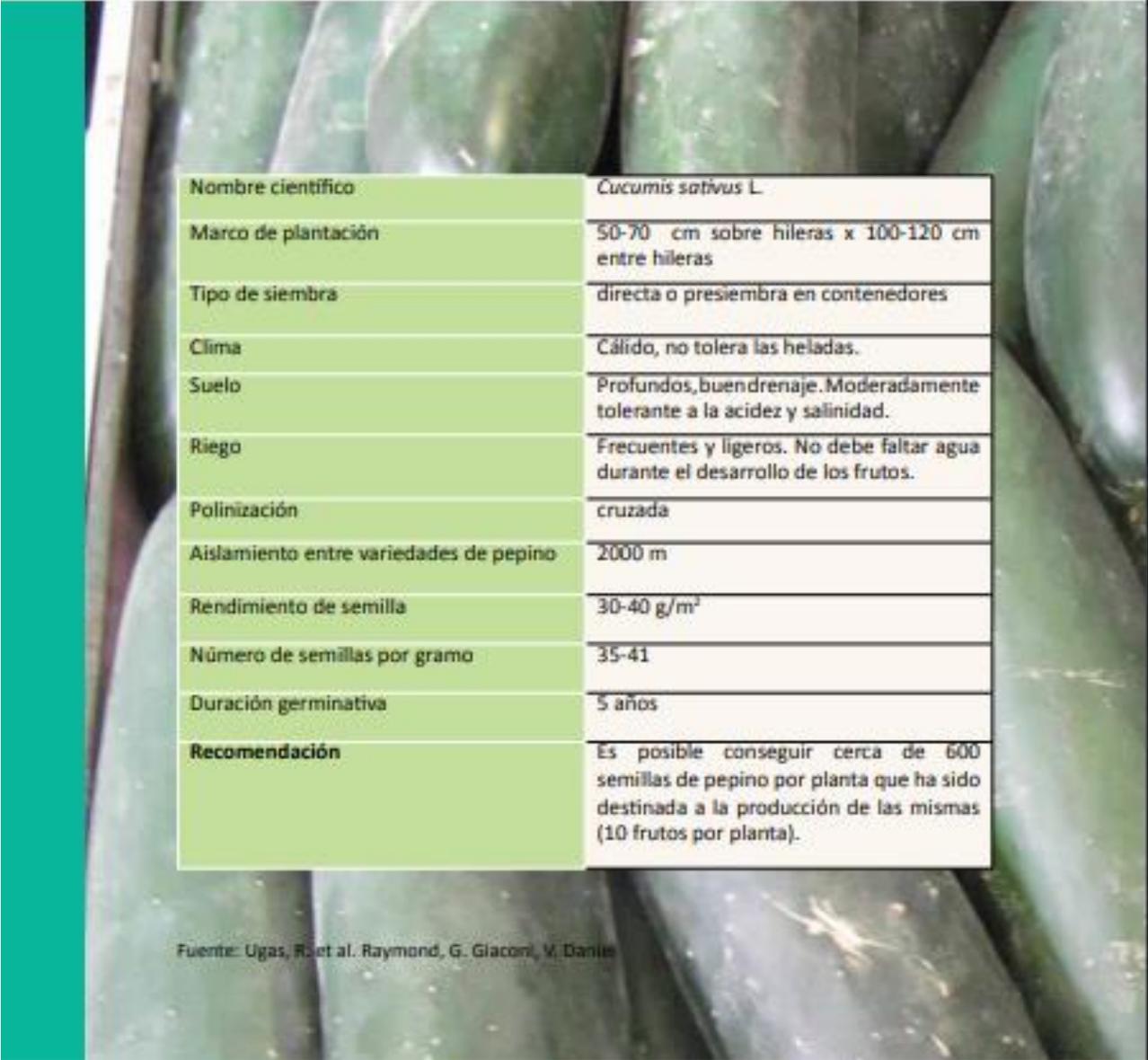
Nombre científico	<i>Cucumis melo</i> L.
Marco de plantación	30-50 cm sobre hilera y 150-200 cm entre hileras.
Tipo de siembra	Directa y siembra transplante.
Clima	Cálido, no tolera las heladas.
Suelo	Profundos, buen drenaje. Ligeramente tolerante a la acidez y sensible a la salinidad.
Riego	Frecuentes y ligeros, evitar la inundación. Alejar el surco de riego del pie de la planta. No puede faltar agua durante el desarrollo de los frutos.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de melón	2000 m
Rendimiento de semilla	30 g/m ²
Número de semillas por gramo	25-35
Duración germinativa	5 años
Recomendación	Por cada planta de melón que sea destinado a la producción de semillas puede conseguir alrededor de 490 de estas. Con un fruto de melón obtendrá las semillas necesarias para la próxima siembra.

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacopi, V. Daniel

Ilustración 4 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Cucurbitaceae

Pepino



Nombre científico	<i>Cucumis sativus</i> L.
Marco de plantación	50-70 cm sobre hileras x 100-120 cm entre hileras
Tipo de siembra	directa o presiembra en contenedores
Clima	Cálido, no tolera las heladas.
Suelo	Profundos, buen drenaje. Moderadamente tolerante a la acidez y salinidad.
Riego	Frecuentes y ligeros. No debe faltar agua durante el desarrollo de los frutos.
Polinización	cruzada
Aislamiento entre variedades de pepino	2000 m
Rendimiento de semilla	30-40 g/m ²
Número de semillas por gramo	35-41
Duración germinativa	5 años
Recomendación	Es posible conseguir cerca de 600 semillas de pepino por planta que ha sido destinada a la producción de las mismas (10 frutos por planta).

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacori, V. Danie

Ilustración 5 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Cucurbitaceae

Sandía

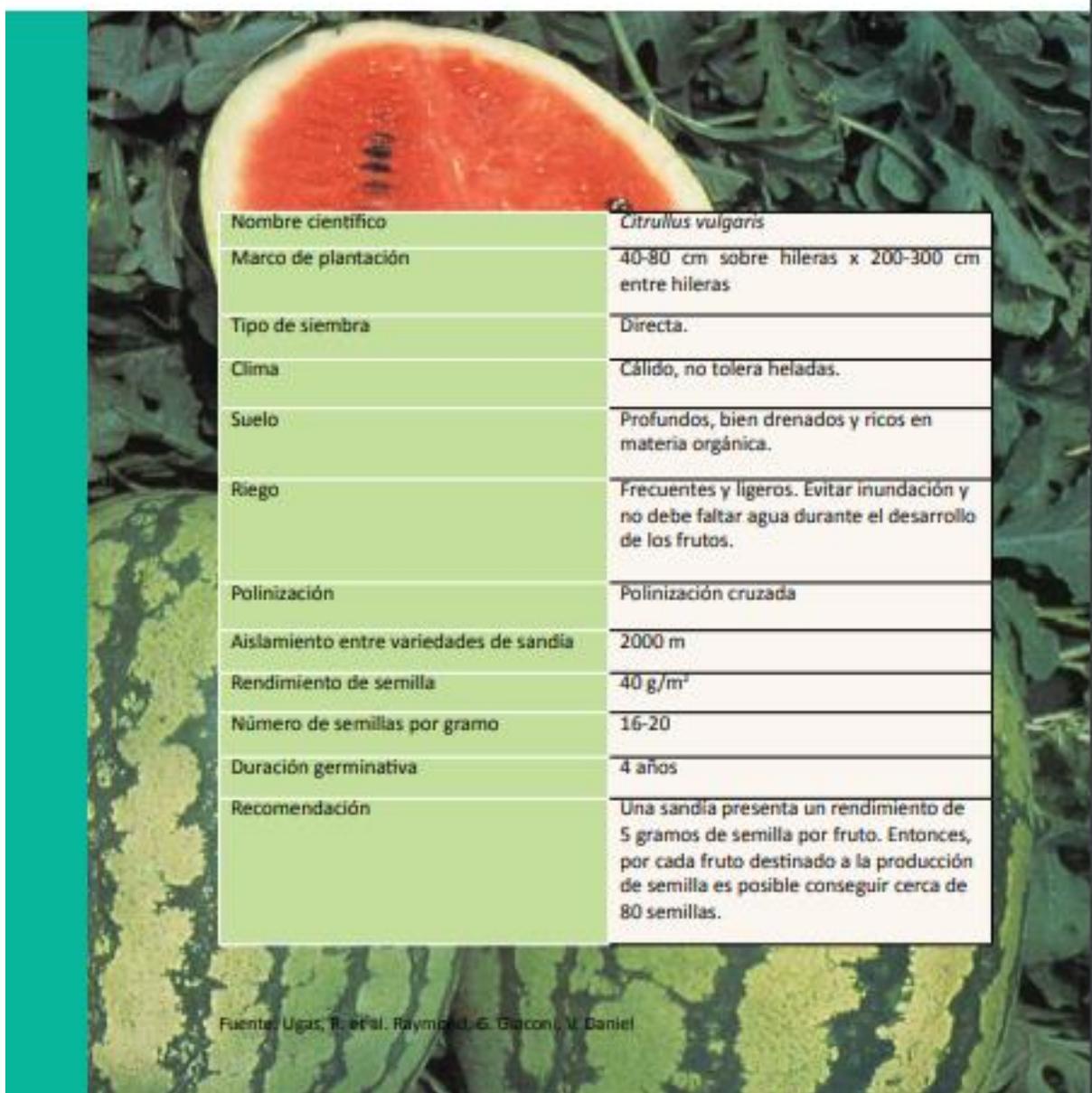
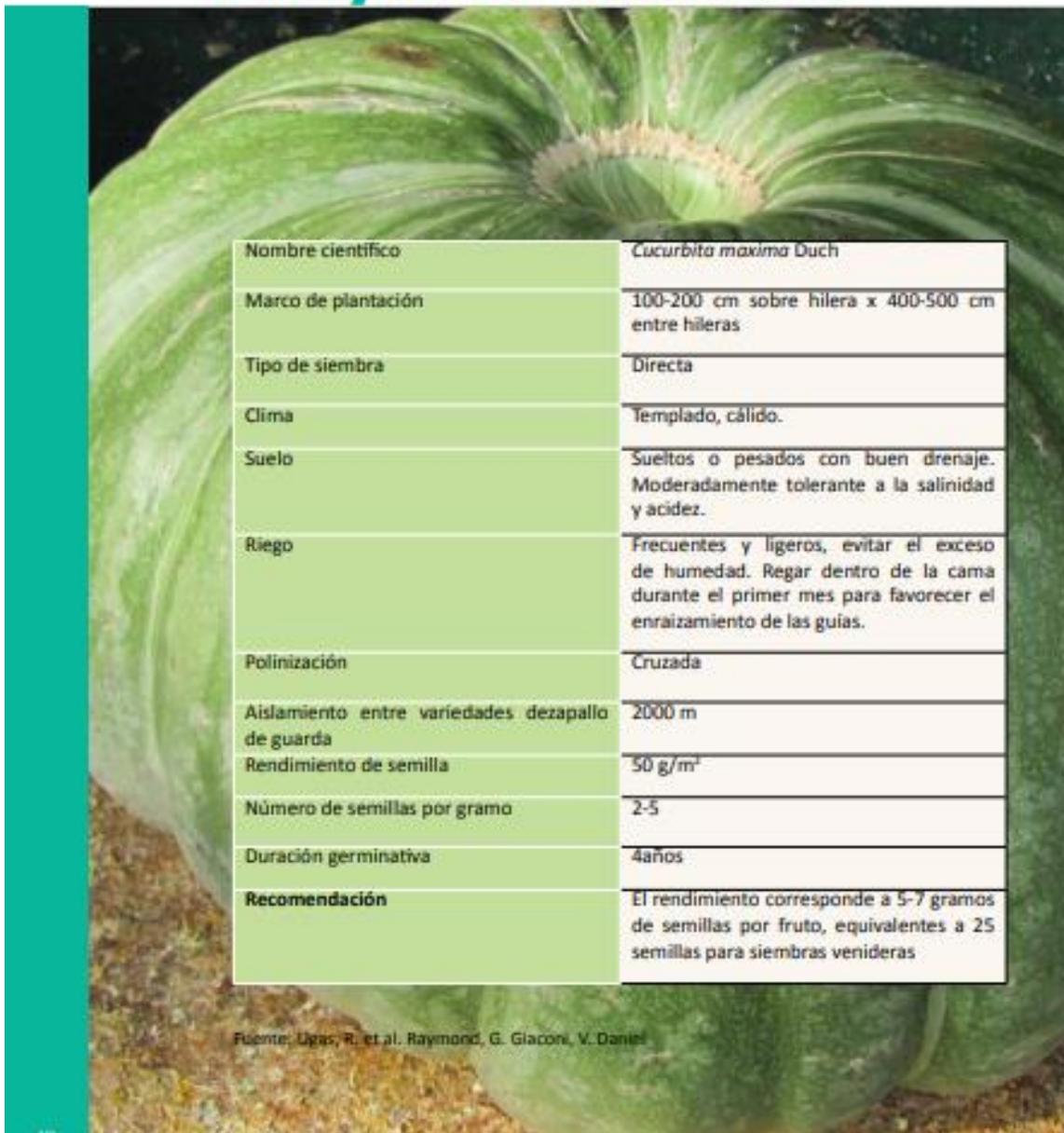


Ilustración 6 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Cucurbitaceae

Zapallo de Guarda Ahuyama Calabaza



Nombre científico	<i>Cucurbita maxima</i> Duch
Marco de plantación	100-200 cm sobre hilera x 400-500 cm entre hileras
Tipo de siembra	Directa
Clima	Templado, cálido.
Suelo	Sueltos o pesados con buen drenaje. Moderadamente tolerante a la salinidad y acidez.
Riego	Frecuentes y ligeros, evitar el exceso de humedad. Regar dentro de la cama durante el primer mes para favorecer el enraizamiento de las guías.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de zapallo de guarda	2000 m
Rendimiento de semilla	50 g/m ²
Número de semillas por gramo	2-5
Duración germinativa	4años
Recomendación	El rendimiento corresponde a 5-7 gramos de semillas por fruto, equivalentes a 25 semillas para siembras venideras

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacconi, V. Daniel

Ilustración 7 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Cucurbitaceae

Zapallito Italiano Calabacín

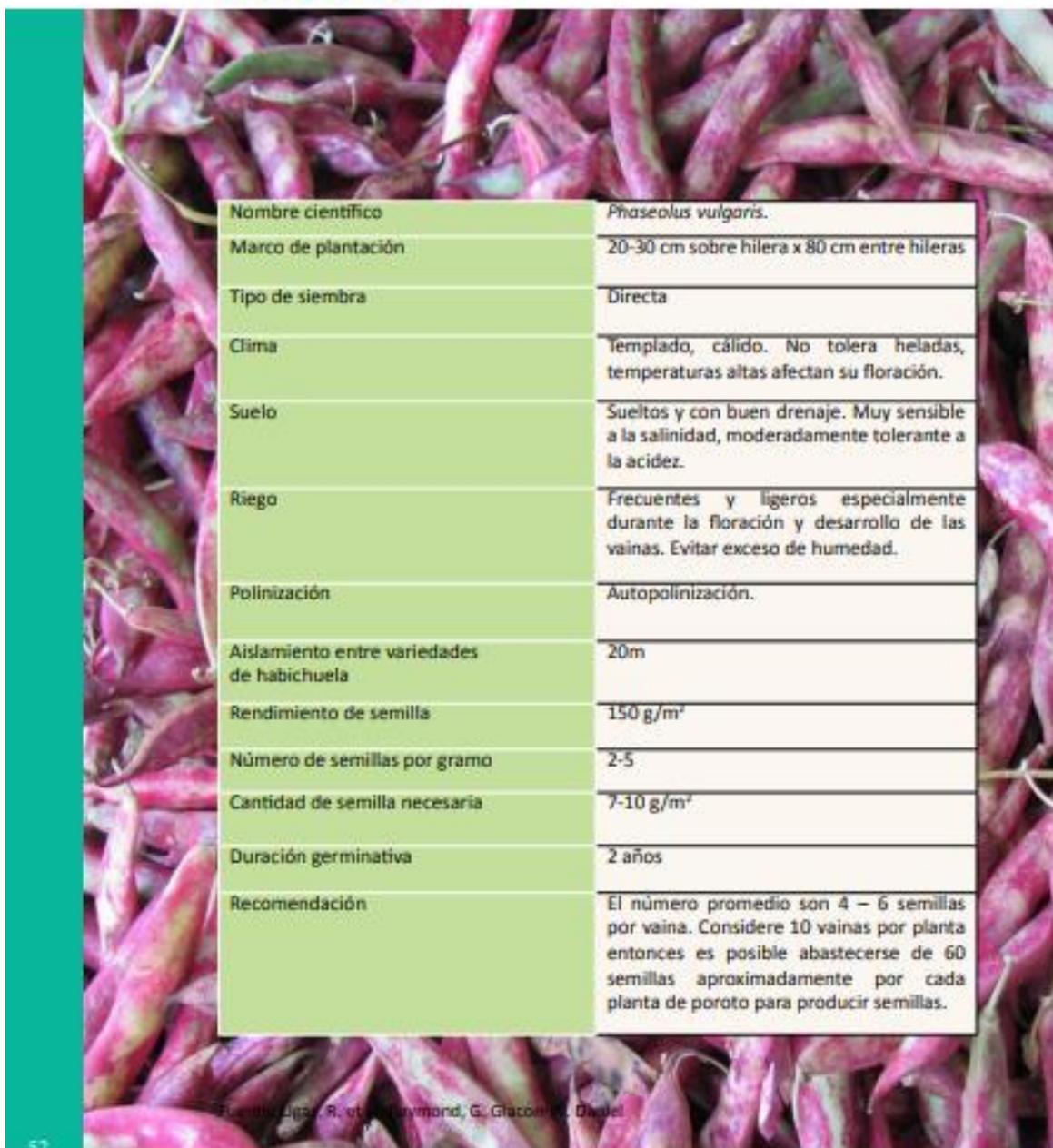
Nombre científico	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Marco de plantación	40-60 cm sobre hilera x 100 cm entre hileras
Tipo de siembra	Directa
Clima	Cálido, no tolera las heladas.
Suelo	Profundos y con buen drenaje. Moderadamente tolerante a la acidez. Sensible a la salinidad.
Riego	Frecuentes y ligeros, evitar el exceso de humedad. No debe faltar agua durante el desarrollo de los frutos.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de zapallito Italiano	2000 m
Rendimiento de semilla	50 g/m ²
Número de semillas por gramo	9-13
Duración germinativa	4 años
Recomendación	Al considerar 5 frutos por planta, es posible obtener 60 semillas por planta aproximadamente (6 gramos).

Fuente: Ugas, R. et al; Raymond, E.; Giacomi, V. Daniel

Ilustración 8 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Fabaceae

Habichuela – Fríjol Poroto



Nombre científico	<i>Phaseolus vulgaris</i> .
Marco de plantación	20-30 cm sobre hilera x 80 cm entre hileras
Tipo de siembra	Directa
Clima	Templado, cálido. No tolera heladas, temperaturas altas afectan su floración.
Suelo	Sueltos y con buen drenaje. Muy sensible a la salinidad, moderadamente tolerante a la acidez.
Riego	Frecuentes y ligeros especialmente durante la floración y desarrollo de las vainas. Evitar exceso de humedad.
Polinización	Autopolinización.
Aislamiento entre variedades de habichuela	20m
Rendimiento de semilla	150 g/m ²
Número de semillas por gramo	2-5
Cantidad de semilla necesaria	7-10 g/m ²
Duración germinativa	2 años
Recomendación	El número promedio son 4 – 6 semillas por vaina. Considere 10 vainas por planta entonces es posible abastecerse de 60 semillas aproximadamente por cada planta de poroto para producir semillas.

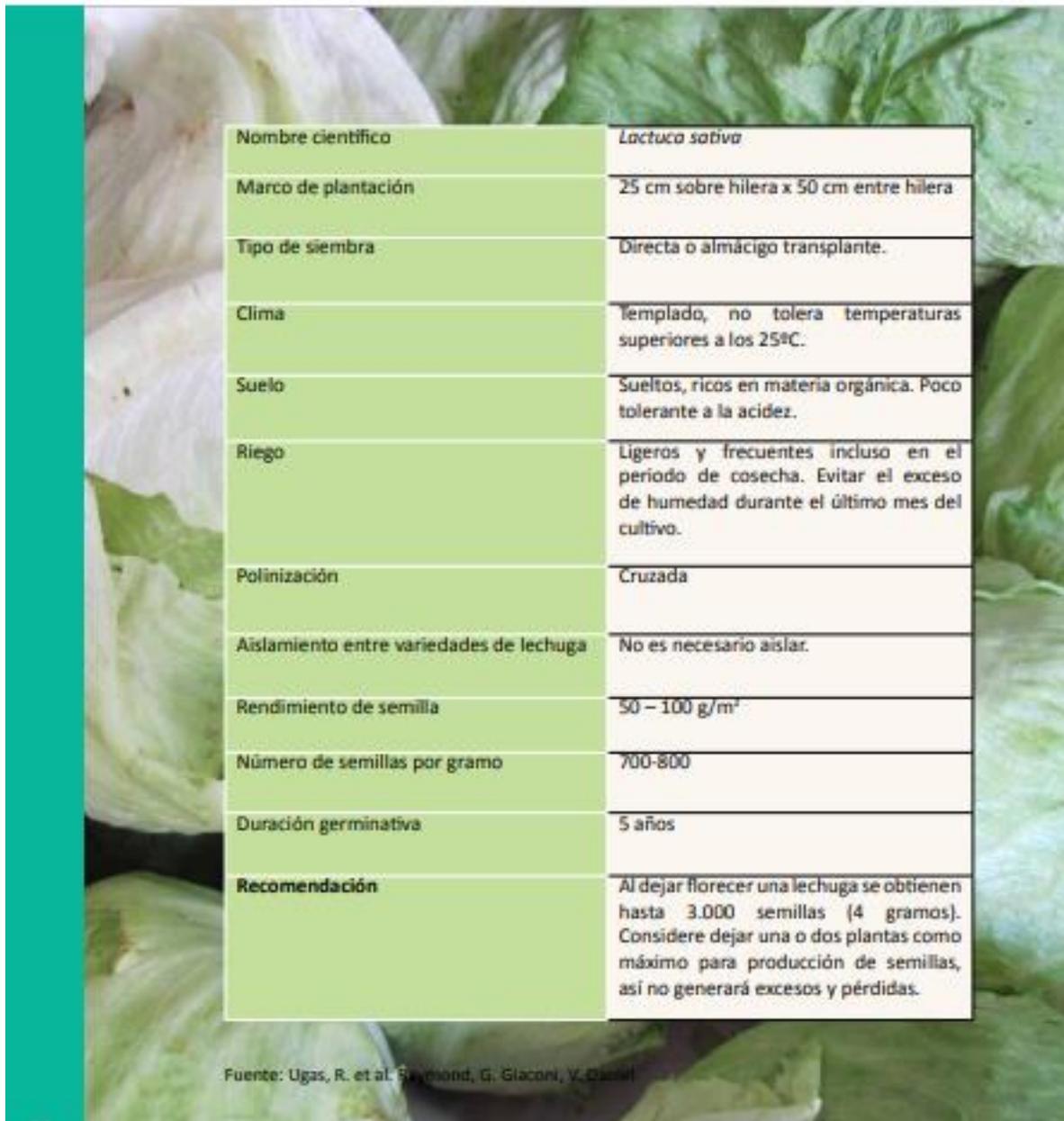
57

© 2014 D. L. R. et al., Raymond, G., Giacomin, D.

Ilustración 9 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Compositae

Lechuga



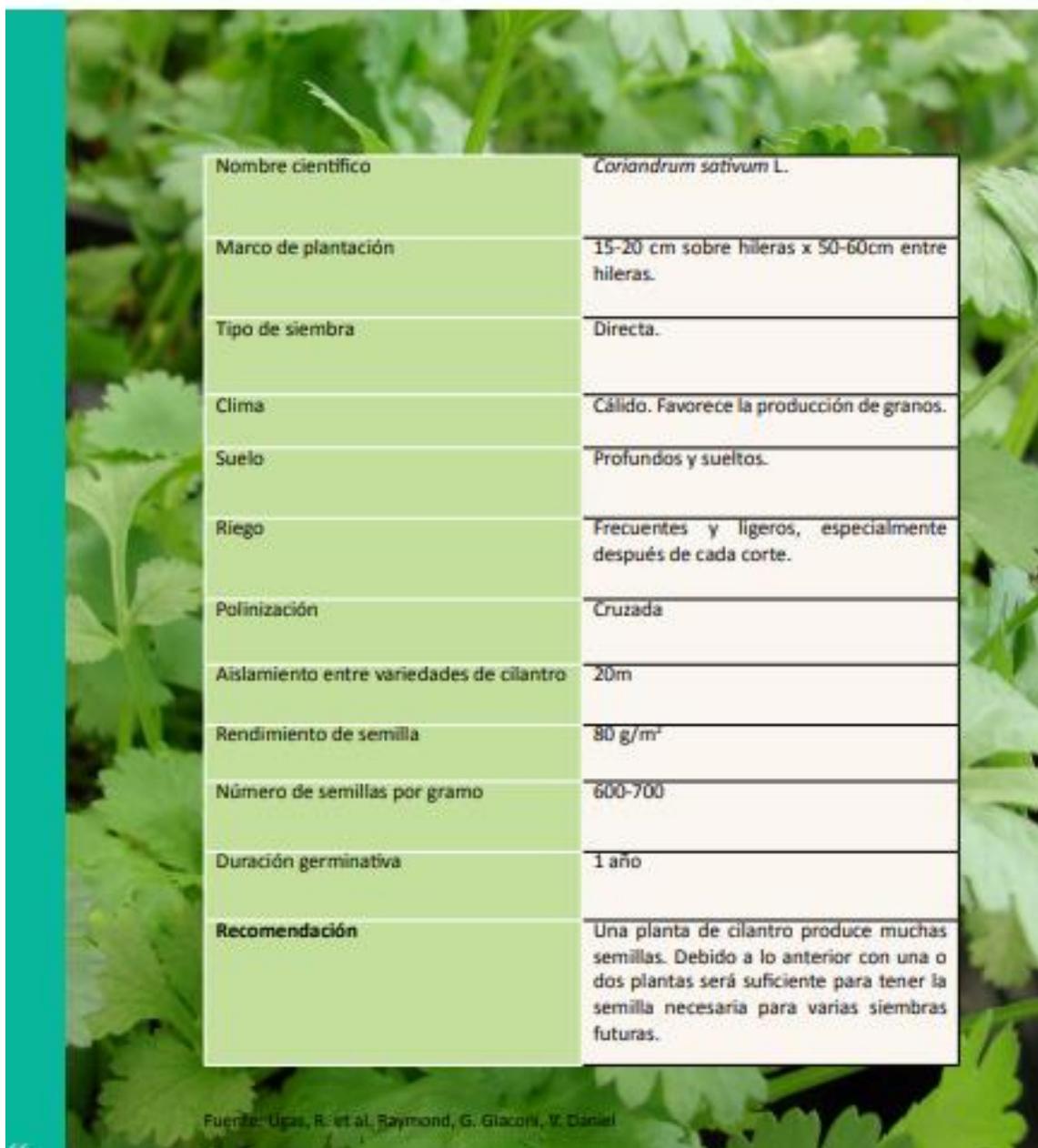
Nombre científico	<i>Lactuca sativa</i>
Marco de plantación	25 cm sobre hilera x 50 cm entre hilera
Tipo de siembra	Directa o almácigo transplante.
Clima	templado, no tolera temperaturas superiores a los 25°C.
Suelo	Sueltos, ricos en materia orgánica. Poco tolerante a la acidez.
Riego	Ligeros y frecuentes incluso en el periodo de cosecha. Evitar el exceso de humedad durante el último mes del cultivo.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de lechuga	No es necesario aislar.
Rendimiento de semilla	50 – 100 g/m ²
Número de semillas por gramo	700-800
Duración germinativa	5 años
Recomendación	Al dejar florecer una lechuga se obtienen hasta 3.000 semillas (4 gramos). Considere dejar una o dos plantas como máximo para producción de semillas, así no generará excesos y pérdidas.

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacani, V. Dassi

Ilustración 10 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Umbeliferae

Cilantro



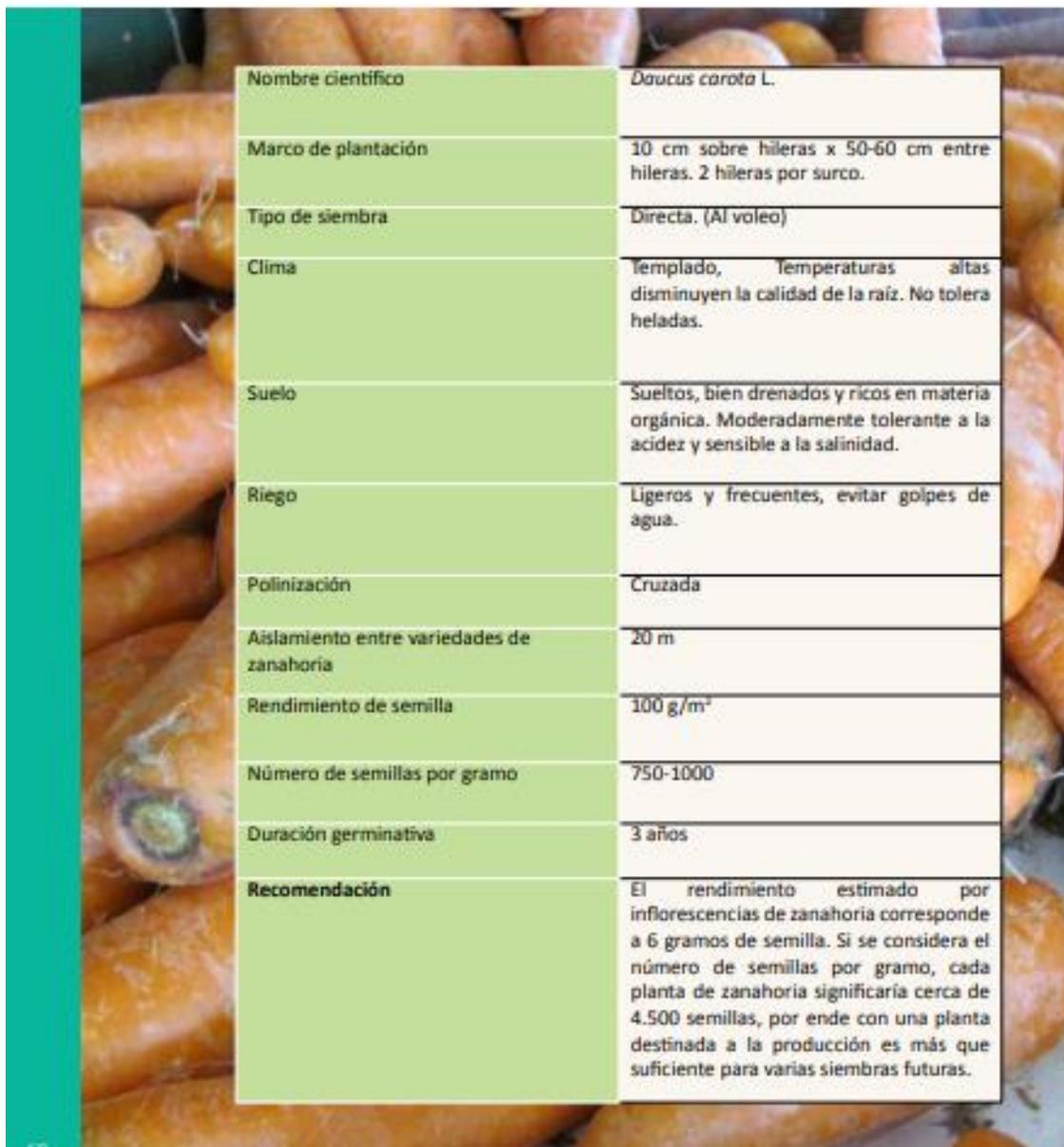
Nombre científico	<i>Coriandrum sativum</i> L.
Marco de plantación	15-20 cm sobre hileras x 50-60cm entre hileras.
Tipo de siembra	Directa.
Clima	Cálido. Favorece la producción de granos.
Suelo	Profundos y sueltos.
Riego	Frecuentes y ligeros, especialmente después de cada corte.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de cilantro	20m
Rendimiento de semilla	80 g/m ²
Número de semillas por gramo	600-700
Duración germinativa	1 año
Recomendación	Una planta de cilantro produce muchas semillas. Debido a lo anterior con una o dos plantas será suficiente para tener la semilla necesaria para varias siembras futuras.

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, G. Giacón, M. Daniel

Ilustración 11 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Umbeliferae

Zanahoria

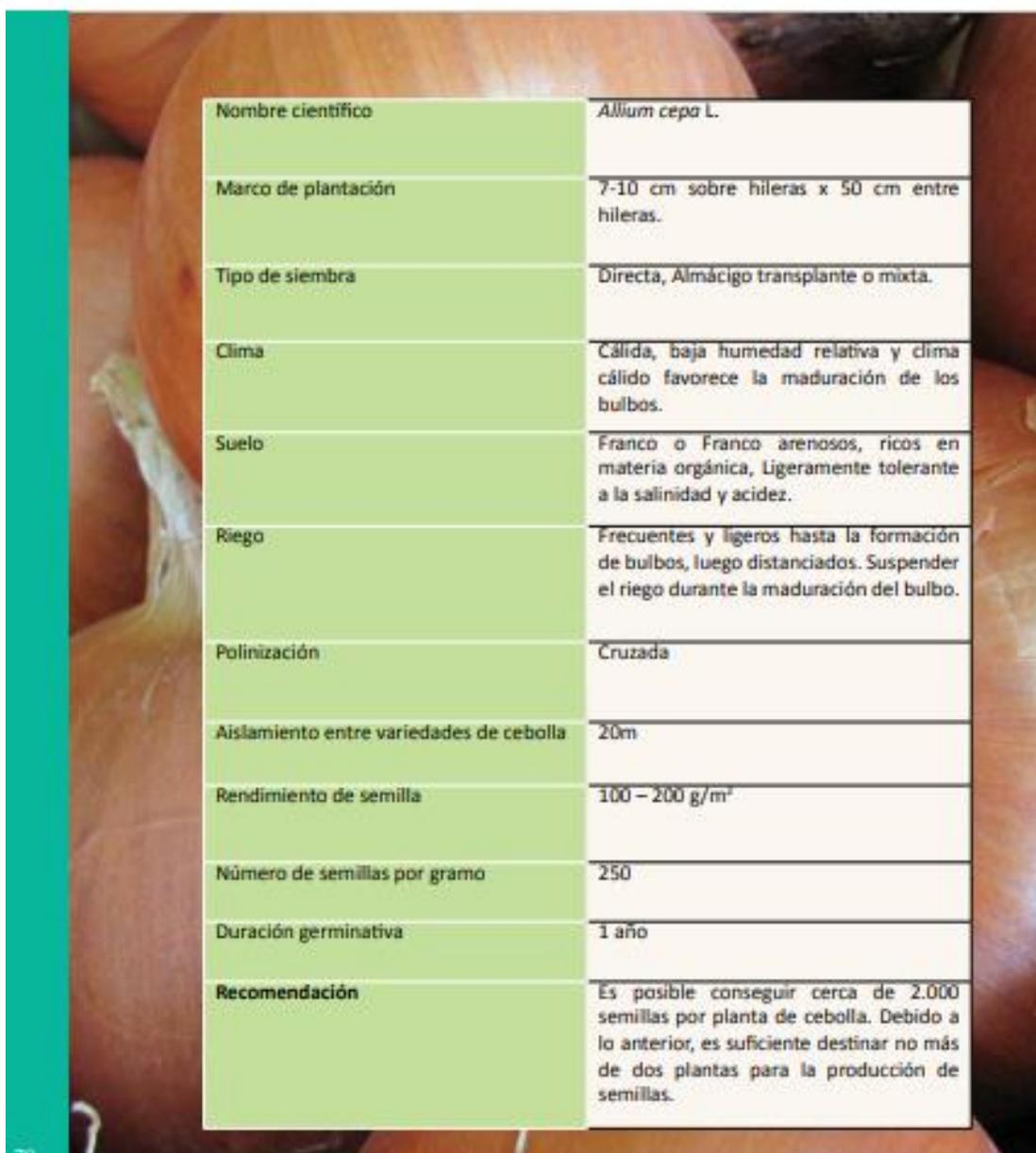


Nombre científico	<i>Daucus carota</i> L.
Marco de plantación	10 cm sobre hileras x 50-60 cm entre hileras. 2 hileras por surco.
Tipo de siembra	Directa. (Al voleo)
Clima	templado, Temperaturas altas disminuyen la calidad de la raíz. No tolera heladas.
Suelo	Sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Moderadamente tolerante a la acidez y sensible a la salinidad.
Riego	Ligeros y frecuentes, evitar golpes de agua.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de zanahoria	20 m
Rendimiento de semilla	100 g/m ²
Número de semillas por gramo	750-1000
Duración germinativa	3 años
Recomendación	El rendimiento estimado por inflorescencias de zanahoria corresponde a 6 gramos de semilla. Si se considera el número de semillas por gramo, cada planta de zanahoria significaría cerca de 4.500 semillas, por ende con una planta destinada a la producción es más que suficiente para varias siembras futuras.

Ilustración 12 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Alliaceae

Cebolla

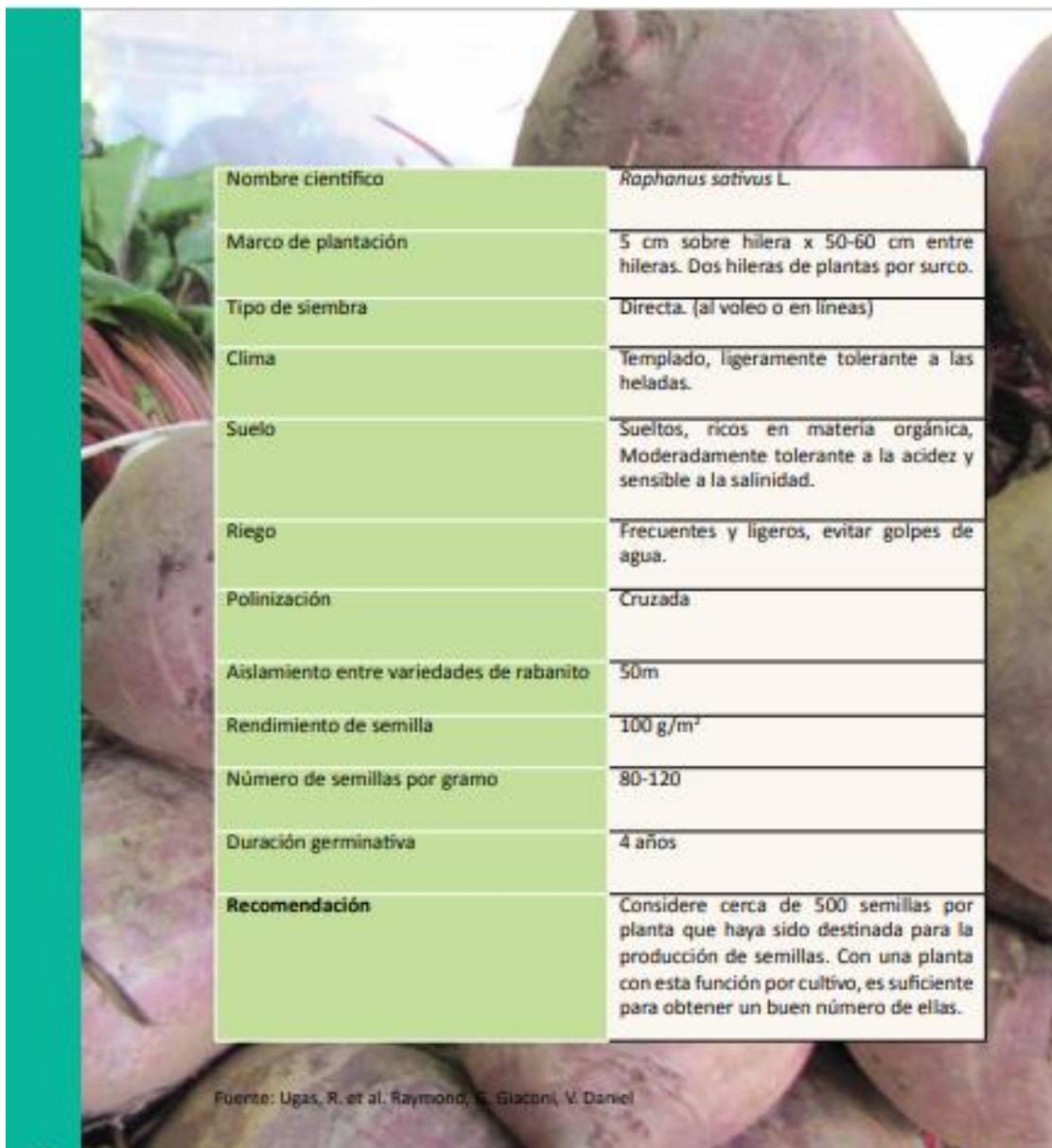


Nombre científico	<i>Allium cepa</i> L.
Marco de plantación	7-10 cm sobre hileras x 50 cm entre hileras.
Tipo de siembra	Directa, Almacigo transplante o mixta.
Clima	Cálida, baja humedad relativa y clima cálido favorece la maduración de los bulbos.
Suelo	Franco o Franco arenosos, ricos en materia orgánica, Ligeramente tolerante a la salinidad y acidez.
Riego	Frecuentes y ligeros hasta la formación de bulbos, luego distanciados. Suspender el riego durante la maduración del bulbo.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de cebolla	20m
Rendimiento de semilla	100 – 200 g/m ²
Número de semillas por gramo	250
Duración germinativa	1 año
Recomendación	Es posible conseguir cerca de 2.000 semillas por planta de cebolla. Debido a lo anterior, es suficiente destinar no más de dos plantas para la producción de semillas.

Ilustración 13 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Familia: Brassicaceae

Rabanito



Nombre científico	<i>Raphanus sativus</i> L.
Marco de plantación	5 cm sobre hilera x 50-60 cm entre hileras. Dos hileras de plantas por surco.
Tipo de siembra	Directa. (al voleo o en líneas)
Clima	Templado, ligeramente tolerante a las heladas.
Suelo	Sueltos, ricos en materia orgánica, Moderadamente tolerante a la acidez y sensible a la salinidad.
Riego	Frecuentes y ligeros, evitar golpes de agua.
Polinización	Cruzada
Aislamiento entre variedades de rabanito	50m
Rendimiento de semilla	100 g/m ²
Número de semillas por gramo	80-120
Duración germinativa	4 años
Recomendación	Considere cerca de 500 semillas por planta que haya sido destinada para la producción de semillas. Con una planta con esta función por cultivo, es suficiente para obtener un buen número de ellas.

Fuente: Ugas, R. et al. Raymond, C. Giacón, V. Daniel

Ilustración 14 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

ANEXO 3. FICHERO MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO

Días lugar	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Preferente	5	13	16	9	60	60	60
Palco	22	44	36	43	89	91	98
Luneta	43	54	67	98	135	148	144
Niño	45	46	54	47	89	120	123
Total							

ANEXO 4. CUESTIONARIO APLICADO A DOCENTES

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre:

Edad:

Experiencia docente: en el área multigrado _____ años y en escuelas unitarias _____ años

Formación académica: _____

Institución(es) _____ donde _____ obtuvo _____ esta _____ formación:

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué?

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

ANEXO 5. RESPUESTAS DE LOS DOCENTES

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: Profa. 1

Edad: 57

Experiencia docente: 34

Formación académica: Doctorado en educación

Institución(es) donde obtuvo esta formación:

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Considero que el fichero toma algunos elementos de conocimiento y los puntualiza en el aula con la finalidad de enriquecer los saberes de cada uno de los alumnos.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Sí, porque brinda y permite poner en juego sus saberes sociales dentro del entorno escolar.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Sí, al llevarse a cabo el uso de un aprendizaje *in situ*.

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

En los contextos escolares de zonas aledañas a Fresnillo sí.

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

Sí al llevar a cabo una adecuación de consignas y actividades dentro de la planificación y ejecución de cada ficha.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

La mayoría de los estudiantes de estos entornos si cuentan con conocimientos para desarrollar las situaciones, aunque la educación tiene algunas barreras para determinados alumnos que no podrían contar con los conocimientos.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

Entre algunas otras podrían ser: la resolución de situaciones matemáticas, multiplicación, problemas aditivos, cálculo de distancias, conversiones, entre otros.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Sí

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

“Don Juan Camionero”, ya que el camión es un medio de transporte que se encuentra presente la vida de los alumnos.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas las fichas son claras.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

“Los costales de la cosecha”, ya que en la vida real no llevan a cabo tantos cálculos para la siembra y cosecha, parecería un trabajo innecesario para los alumnos.

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué?

No hay ficha complicada de comprender.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

Son afines por que toman escenarios de la vida diaria, ello relacionado estrechamente con el contexto rural que es donde se ubican este tipo de instituciones.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

Sugiero que se aborden aspectos de los ejes: Forma espacio y medida y manejo de información.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

Dentro de la zona escolar se han hecho demostraciones de actividades matemáticas que se comparten con compañeros de contexto multigrado.

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.



Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba

Datos generales:

Nombre:

Edad:

Experiencia docente: en el área multigrado 3 años y en escuelas unitarias 3 años

Formación académica: Maestría

Institución(es) UNID donde obtuvo esta formación:

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Las actividades con diferente grado de complejidad por que facilita el trabajo por proyectos con los 6 grados.

2- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Si lo considero apropiado y acorde
a lo que el alumno requiere saber, de acuerdo
al perfil de egreso de cada grado.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Son apropiadas, por que los alumnos de
acuerdo a su grado, desarrollan actividades
en base a un tema común

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

Si, diferenciando el nivel de complejidad
de las actividades.

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

Si, adecuandolas, solo al grado
con el que se va a trabajar

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

Si, por que si no tienen el el grado
que corresponde, se hace la adecuación.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

Alumnos autodidactas, trabajo colaborativo
y en equipo, monitores de grados
superiores etc.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Si, es clara y entendible

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos?
¿Por qué?

Las fichas que representan para ellos actividades cotidianas o de la vida real por que lo relacionan con su entorno.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Considero que todas las fichas ya que vienen muy completas, y con la explicación, materiales y act. claras.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

Las fichas de temas complejos o desconocidos.

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente?
¿Por qué?

Ninguna ficha resulta complicado de entender.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

Si vienen temas de relevancia para el contexto multigrado o de comunidades pequeñas

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

En el cierre se podría agregar un apartado de evaluación o autoevaluación

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

Si, el proyecto 21 y la propuesta multigrado, facilito mi trabajo en la escuela unitaria y me apoyo para adecuacion de actividades y contenidos



Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: Prof. 1.

Edad: 59

Experiencia docente: 24

Formación académica: Licenciatura

Institución(es) donde obtuvo esta formación: Escuela normal "Gral. Matías Ramos Santos"

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

El hecho de que se piense a la matemática como algo acercado a la cotidianeidad del alumno me parece relevante apropiado para el contexto rural.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Es apropiado desde el momento en el que se toman en cuenta los planes y programas vigentes, pues recordemos que el objetivo de la educación es alcanzar los estándares planteados en los documentos que rigen precisamente lo que debe alcanzar el estudiante.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Me parecen apropiadas porque su base es el contexto rural, creo que los alumnos de estos centros escolares al resolver alguna situación la sentirán afín a la labor de sus padres o en la mayoría de los casos cercana a su realidad y les resultará sencilla.

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

Considero que sí son aplicables pues cuentan con actividades que van tornándose con una complejidad mayor.

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

Se pueden aplicar siempre y cuando el docente haga la modificación pertinente que contemple las necesidades del grupo multigrado con el que se llevará a cabo.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

Considero que sí, pero en algunos centros escolares rurales hay un gran número de alumnos que son jornaleros es decir que trabajan por jornadas recogiendo cosecha esto con la finalidad de solventarse, estos niños suelen ausentarse por periodos muy largos de la escuela, quizá estos alumnos no cuentan con aprendizajes acordes a su grado y podrían tener alguna dificultad al resolver una determinada consigna.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

Los alumnos consolidarían aprendizajes matemáticos específicos del tema que trabajaran, pero como su nombre lo dice estarían relacionados con el eje de pensamiento algebraico y sentido numérico.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Me pareció comprensible.

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

La de "la gasolina" me agradó pues es afín al contexto de los alumnos, pero también es un tema que algunas personas del sector educativo desconocen, ese creo que sería la más sencilla de comprender por el alumno.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas son legibles y entendibles.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

Al observar el contenido matemático quizá podría representar una mayor complejidad la ficha de Don Juan camionero o los costales de la cosecha, son temas con los que algunos alumnos pueden quedarse atorados.

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas son legibles y entendibles.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

Son afines por que integran sucesos que viene de lo rural, entornos donde se encuentran estos centros escolares.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

Me gustó el formato y la forma en que se integra la evaluación.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

Creo que en algunas ocasiones he planteado situaciones basadas en el contexto de los estudiantes todo con la finalidad de generar un interés en el desarrollo de las actividades.

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: Prof. 2

Edad: 30

Experiencia docente: en el área multigrado 3 años y en escuelas unitarias 2 años

Formación académica: Maestría en educación

Institución(es) donde obtuvo esta formación: Universidad politécnica nacional

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Fue de mi atención el momento en que engloba varias situaciones del contexto diario de los alumnos, considero que es muy atractivo.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

El pensamiento matemático siempre será primordial en casi cualquier etapa, debido a que va de la mano con el fin primordial de la educación, el cual es insertar de manera efectiva a los ciudadanos en la vida activa de la sociedad, por ello considero que lo abordado en el fichero es importante ya que se encuentra marcado dentro de los planes y programas.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Son apropiadas e incluso adaptables, ya que a pesar de haber contenidos un poco complicados, siempre hay adecuaciones curriculares para alumnos que tienen ciertas barreras de aprendizaje, en ciertas fichas considero que los alumnos descritos podrían incluso realizar actividades de un grado inferior siempre y cuando enriquecieran su conocimiento escolar.

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

Sí es posible, ya que precisamente va dirigido a este tipo de organización, es evidente que cada edad o etapa tendrá su propia complejidad creciente, para que a pesar de abordar contenidos similares, cada alumno encuentre retos apropiados a su edad.

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

También son aplicables, ya que el fichero cumple con los pasos necesarios y se ha plasmado de una manera clara, que incluso pudiese adaptarse a otro tipo de organizaciones escolares.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

La mayoría de los alumnos cuentan con esa destreza matemática debido al trabajo que se ha realizado en grupo, pues se ha dado soporte a los contenidos base para que al abordar las otras situaciones estén familiarizados y sea más sencilla su resolución.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

Considero que de manera general se abona al perfil de egreso de la educación básica, pero de manera individual creo muy pertinentes los aprendizajes esperados planteados en cada ficha.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Cada ficha tiene toda la información necesaria y clara para desarrollar las actividades, por tanto, se diseñó así para que cualquier otro docente con situaciones de organización similares, pudiese trabajarlo con sus alumnos.

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

Creo que todas con la dinámica pertinente son sencillas de comprender.

**10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente?
¿Por qué?**

Las fichas son muy claras, no habría problema para que algún docente las comprendiera.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

Todas las fichas son comprensibles.

**12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente?
¿Por qué?**

Todas las fichas son comprensibles.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

Como se comenta en la introducción del documento, se busca el desarrollo del conocimiento formal, partiendo del contexto informal cercano al ambiente cotidiano del estudiante. Es decir, que lo planteado en las actividades, son propuestas que ellos ya han vivido de cerca, y que seguirán presenciándolas en su contexto.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

Sugiero que también agreguen algunas fichas de las otras áreas de la matemática.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

El huerto escolar pero se llevó a cabo sin tener una organización exacta, sino con un conocimiento más empírico.

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: **Prof. 3**

Edad: **30 años**

Experiencia docente: en el área multigrado **2** años y en escuelas unitarias **1** año

Formación académica: **Licenciatura En Educación Primaria, Maestría En Humanidades Y Procesos Educativos**

Institución(es) donde obtuvo esta formación: **Benemérita Escuela Normal Manuel Ávila Camacho, Universidad Autónoma De Zacatecas, Unidad De Docencia Superior**

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Tras la lectura y el análisis del fichero, considero que al integrar los aprendizajes esperados en una actividad global permite trabajar con la mayoría de los alumnos que se encuentran en escuelas multigrado, y el que sean situaciones de la vida cotidiana ayuda a contextualizar los aprendizajes.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

Sí, al estar basados en los Planes y Programas vigentes todos los aprendizajes esperados contribuirán al logro del perfil de egreso, aunque si en el diagnóstico se detectó alguna área de oportunidad, la adecuación al grado de complejidad será fundamental.

3.- **¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?**

Sí, porque conducen la construcción del conocimiento matemático, donde los alumnos pueden poner en juego sus conocimientos previos, y el desarrollo de aprendizajes mediante la acción, formulación y validación.

4.- **¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?**

En la mayoría de los contextos Zacatecanos donde se encuentran ubicadas las escuelas multigrado es posible aplicarlas y desarrollarlas ya que son de temáticas comunes y llamativas para los alumnos.

5.- **¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?**

Sí, pueden funcionar perfectamente si el docente cambia, modifica o adecua los roles de los alumnos que integren e aula y emplea el uso de monitores para que guíen a los compañeros siempre y cuando permitan el espacio de reflexión y en todo momento privilegien el uso del lenguaje matemático.

6.- **¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?**

En la situación actual que se vive en la sociedad mexicana y tras el regreso híbrido a las aulas de enseñanza, derivado del SARS COV 2 es muy probable que los alumnos no cuenten con todos los conocimientos y competencias necesarias para desarrollarlas, ya que las pruebas estandarizadas y el conocimiento que demuestran en las aulas demanda retroalimentación y repaso de contenidos.

7.- **¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?**

Abstracción de conocimientos matemáticos

Uso convencional de los algoritmos

Uso de técnicas matemáticas

Construcción y argumentación de procesos informales y convencionales.

8.- **¿Es explícita la redacción de las fichas?**

Si, además los subrayados de enlace complementan muy bien lo que se necesita saber.

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

Don Juan Camionero (Ficha 5), las situaciones que plantea son muy relacionadas a la vida cotidiana.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas me parecen comprensibles, sí el docente cumple con el perfil.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

El festejo de mi comunidad (ficha 1), los productos de la kermes podrán variar de acuerdo al contexto donde se desarrolle la actividad y en muchos lugares del semidesierto zacatecano la carencia de recursos puede dificultar que se acceda a ellos, lo cual puede crear una barrera epistemológica. Cabe aclarar que la actividad sugiere que puede cambiarse por objetos hechos de material reciclable, pero ¿Cuánto tiempo me llevaría hacer esto?

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas, un docente debe tener conocimiento de cómo aprenden sus alumnos, al no ser así, puede dedicarse a otra cosa.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

En su mayoría sí, depende del contexto en el que se trabaje y el capital cultural que predomine en la comunidad.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

En lo general me parece una buena propuesta y que aterriza en un terreno en el cual pocas personas se atreven a hacer investigación educativa, es decir, existe mucho material y sugerencias para el trabajo en escuelas de organización completa, pero poco material que integre los contenidos de manera global e inclusiva a los alumnos, respetando su nivel de abstracción y adecuando constantemente a las situaciones lo más cercanas a las de la vida cotidiana.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

Sí, una feria de matemáticas con diversas actividades como boliche de fracciones, tiro al blanco de operaciones básicas, loterías de figuras geométricas, y memoramas de punto decimal. Los alumnos aceptaron muy bien la propuesta didáctica ya que, al ser lúdica, genera un interés extra en los aprendizajes.

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: Prof. 4

Edad: 30 años

Experiencia docente: en el área multigrado __8__ años y en escuelas unitarias __7__ años

Formación académica: Licenciatura en Educación Primaria

Institución(es) donde obtuvo esta formación: Escuela Normal Rural "Gral. Matías Ramos Santos"

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1-. ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué?

Cada ficha se puede adaptar según el contexto en donde se aplique, pero lo más importante es proponer acciones que vean en su vida cotidiana para vean la importancia de cada actividad y que sepan donde utilizarlos al interactuar en su contexto real.

Dentro del contexto multigrado es de gran importancia trabajar la transversalidad con otras asignaturas tomando un tema en común que se pueda relacionar y así adaptarlo para cada ciclo.

El fichero se amolda a las necesidades del aula multigrado en especial para escuelas unitarias ya que se plantean actividades diferenciadas por ciclo.

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria?

El fichero propone actividades en relación al contexto de los alumnos y con contenidos que le pueden servir al desarrollarse en su comunidad, además de trabajar por ciclos, considero que este fichero es de gran apoyo para las escuelas de esta modalidad.

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Sí, porque se considera el grado de dificultad de acuerdo a cada grado o ciclo en el que se va a aplicar.

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados?

Sí, las actividades son muy flexibles y se puede aplicar con todos los grados al mismo tiempo o en cualquier aula multigrado.

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria?

Sí, considero que estas fichas arrojarían mejores resultados al aplicarlas en escuelas de organización multigrado diferente a la unitaria, pero existe la flexibilidad para adaptarlas a todos los grados.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

En la mayoría de los casos sí cuentan con los aprendizajes previos, además de que el fichero está en relación a los programas de estudio por lo que se consideran los aprendizajes graduales de los alumnos. En las fichas se proponen actividades relacionadas con la vida cotidiana de los niños por lo que también es muy probable que cuenten con aprendizajes previos.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero?

Podrán desarrollar el pensamiento lógico matemático, resolución de problemas y también el trabajo colaborativo.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas?

Sí, las actividades vienen muy claras, están entendibles y fáciles de explicar a los alumnos y fáciles de entender para ellos.

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

La ficha 2 “La quesería Ramos” es fácil de entender porque tiene mucha relación con el contexto en el que se encuentra mi escuela.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Todas las fichas son fáciles de entender y de aplicar ya que está muy claro y desarrollado el contenido a trabajar.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

La ficha 6 “Los costales de la cosecha”, ya que en ella se deberá trabajar números decimales y porcentajes

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué?

El fichero de actividades para el docente no representa gran dificultad de comprensión.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué?

El contenido de las fichas está en estrecha relación al contexto en el que viven los niños y se amolda muy bien a las características y necesidades de las escuelas unitarias.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero.

Las actividades propuestas me parecen adecuadas para el aprendizaje esperado, sin embargo dan la flexibilidad de adaptar o modificar las actividades según sean las características y necesidades de los grupos.

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes.

Cuando estaba en operación el programa “Redes” en las aulas aplicábamos un fichero de actividades denominado proyecto 3, con un contenido similar a este fichero, además actualmente se aplica en el aula el fichero didáctico de tiempo completo y también se hace uso de la propuesta multigrado 2012.

Estimado(a) Profesor(a):

Frente a usted tiene un cuestionario basado en el fichero para la enseñanza de numeración y operaciones aritméticas básicas en contextos multigrado. Las respuestas que nos proporcione serán confidenciales y tendrán como única finalidad aportar datos para la conformación y mejora de esta investigación, que se realiza como parte de estudio de posgrado. Se le aclara que no hay respuestas consideradas correctas o incorrectas y se le solicita que responda ampliamente.

Atentamente,

L.E.P. Claudia Lizette García Ruvalcaba



Datos generales:

Nombre: Prof. 5

Edad: 58 años

Experiencia docente: en el área multigrado 18 años y en escuelas unitarias 1 año

Formación académica: Doctorado en pedagogía

Institución(es) donde obtuvo esta formación: Instituto de Ciencias, Humanidades y Tecnologías de Guanajuato

Preguntas de Opinión:

Todas las preguntas son enfocadas a la utilización de este fichero en un contexto multigrado escuela unitaria

1.- ¿Qué aspecto del fichero considera apropiado para el contexto multigrado? ¿Por qué? La descripción de la actividad

2.- ¿Considera apropiado el contenido matemático para alumnos de escuela unitaria? Sí, son contenidos de aprendizajes fundamentales

3.- ¿Considera apropiadas las actividades propuestas? ¿Por qué?

Sí, las actividades son atractivas y fáciles de llevar a cabo en un contexto rural

4.- ¿Las fichas se pueden aplicar en un aula unitaria con los 6 grados? Sí, ya que el nivel de complejidad se puede adecuar al nivel de desarrollo de los estudiantes

5.- ¿Cree usted que las fichas se pueden aplicar en un aula multigrado de organización distinta a la unitaria? Sí se pueden aplicar tanto a escuelas de organización bidocente, tridocente, tetradocente y pentadocente incluso en diferentes grupos de organización completa al trabajar contenidos en equipo.

6.- ¿Cree que los alumnos cuentan con los aprendizajes previos para poder resolver las situaciones planteadas en el fichero? ¿Por qué?

En el caso de las escuelas unitarias de la Zona Escolar 10 sí cuentan con los conocimientos previos; pudimos detectarlo en la visita de diagnóstico realizada al inicio del ciclo escolar a las escuelas.

7.- ¿Qué destrezas y conocimientos considera que los alumnos pueden adquirir al dar solución a las situaciones del fichero? Comprensión de textos, seguir instrucciones, razonamiento, desarrollo de la creatividad, construcción de aprendizajes, trabajo colaborativo.

8.- ¿Es explícita la redacción de las fichas? Sí, la redacción es muy clara y entendible.

9.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

EL CIRCO VINO A MI COMUNIDAD. Porque para los NNA es un tema muy significativo y la actividad está planteada de una manera muy sencilla y práctica.

10.- ¿Qué ficha considera que es más sencilla de comprender para el docente? ¿Por qué?

Para los docentes está muy claro todo el fichero; no encuentro ninguna dificultad.

11.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para los alumnos? ¿Por qué?

La quesaría Ramos porque en ocasiones los alumnos no comprenden las indicaciones. Sin embargo, es muy importante la intervención docente.

12.- ¿Qué ficha considera que es más complicada de comprender para el docente? ¿Por qué? Para los docentes está muy claro todo el fichero; no encuentro ninguna dificultad; solo debe planear bien la forma de explicar a los diferentes ciclos, es muy importante la intervención docente.

13.- ¿Considera afines las situaciones al contexto de los alumnos de la escuela unitaria? ¿Por qué? Sí existen muchas condiciones afines en las aulas multigrado, tales como: infraestructura, carencias, poco alumnado, valores y convivencia;

porque las condiciones sociales y culturales de las escuelas unitarias comparten estos aspectos.

14.- Sugerencias y observaciones que usted pueda proporcionar sobre este fichero. Solo felicitar a la autora por el gran esfuerzo

15.- Finalmente, ¿alguna vez ha implementado algo similar en su grupo multigrado? En caso de que su respuesta sea positiva, mencione qué actividad implementó y describa cómo fue la experiencia con los estudiantes. Hace algunas décadas, implementé unas fichas que se entregaban a los estudiantes que terminaban sus trabajos; ellos leían las indicaciones y desarrollaban las actividades planteadas y fue una actividad motivante; en ocasiones las realizaban de manera individual y otras en binas o equipos. Fue muy interesante para las y los niños.