



TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de Innovación Educativa

Área de Matemáticas

Educación Primaria

Lola Sáenz de San Pedro Arroyo

Directora: Elsa Santaolalla Pascual

Doble Grado de Educación Primaria
y Educación Infantil

Curso 2017-2018

01.06.201

“DIVIDIENDO LA ACCIÓN PARA AGRUPAR CULTURAS”

Proyecto de Innovación Educativa

Educación Primaria

Lola Sáenz de San Pedro

Directora: Elsa Santaolalla Pascual

Doble Grado de Educación Primaria
y Educación Infantil

Curso 2017-2018

01.06.2018

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN/ABSTRACT Y PALABRAS CLAVE	11
a) Resumen.....	11
b) Abstract.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS	15
1. INTRODUCCIÓN	17
2. OBJETIVOS.....	21
3. MARCO TEÓRICO	22
3.1 Nuevas metodologías.....	22
3.2 Aprendizaje-servicio	24
3.3 Didáctica general.....	27
3.4 Didáctica general de las matemáticas	28
3.5 Didáctica de la multiplicación y la división	36
4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	45
4.1 Presentación de la propuesta	45
4.2 Objetivos concretos que persigue la propuesta	46
4.3 Contexto en el que se aplica o podría aplicarse la propuesta	46
4.4 Metodología, recursos, etc.....	50
4.5 Actividades.....	53
4.5 Cronograma de aplicación	67
4.6 Evaluación de la propuesta	71
5. CONCLUSIÓN	73
5.1 Debilidades y fortalezas.....	73
5.2 Revisión de los objetivos propuestos	74
5.3 Aportación y utilidad para el ámbito de la Educación.....	76
BIBLIOGRAFÍA	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Mi recorrido por los centros de prácticas	85
ANEXO 2. "Nuestra acción se multiplica".	87
ANEXO 3. Correo enviado a Indira Ordoñez y sus respuestas sobre el proyecto de la multiplicación.	95
ANEXO 4. Fundaciones involucradas en el proyecto.....	99
ANEXO 5. Instrucciones de cada actividad.....	102
ANEXO 6. Plantilla de los materiales utilizados	112
ANEXO 7. Links de los videos explicativos.....	189
ANEXO 8. Encuesta sobre el proyecto de la división.....	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La pirámide de la educación matemática	34
Figura 2. Pirámide de Alsina con los recursos utilizados en el proyecto "Nuestra acción se multiplica"	35
Figura 3. Modelo cardinal de la multiplicación y la división	39
Figura 4. Modelo lineal de la multiplicación y la división	39
Figura 5. Modelo de área de la multiplicación y la división.....	40
Figura 6. Modelo de árbol de la multiplicación y la división	40
Figura 7. Incidencia de pobreza total por etnicidad.....	48
Figura 8. Incidencia de pobreza total.....	48
Figura 9. Comparación entre la pirámide de la multiplicación y de la división	52
Figura 10. Agrupación de manera aleatoria, actividad 1	56
Figura 11. Agrupación con el mismo número de fichas en cada grupo, actividad 2	56
Figura 12. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 3	57
Figura 13. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 4	57
Figura 14. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 4	58
Figura 15. Representación del número 12	59
Figura 16. Representación de la división $8:2$	60
Figura 17. Representación de la división $12:2$	60
Figura 18. Continuación de la representación de la división $12:2$	60
Figura 19. Representación de la división $23:2$	61
Figura 20. Representación del juego el "cinquillo" que relaciona.....	63
Figura 21. Bingo de la división.....	64
Figura 22. Dominó de la división	66
Figura 23. Pirámide de la Educación sobre el proyecto de la división.....	67

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Figura 24. Cartas con imágenes.....	88
Figura 25. Cartas con el término "veces"	88
Figura 26. Cartas de sumas reiteradas	89
Figura 27. Cartas de la propiedad conmutativa	89
Figura 28. Cartas de multiplicaciones con el signo "x"	90
Figura 29. "Memory"	90
Figura 30. Dominó de la multiplicación	91
Figura 31. Canción de la multiplicación.....	92
Figura 32. Rima de la tabla del 2	93
Figura 33. Pirámide de la Educación Matemática	94

RESUMEN/ABSTRACT Y PALABRAS CLAVE

a) Resumen

En este proyecto se expondrá una propuesta innovadora relacionada con la didáctica de las matemáticas, concretamente con la didáctica de la división. Se trata de un método novedoso por el que podemos enseñar a nuestros alumnos a dividir con el fin de que comprendan el concepto de manera significativa y sean capaces de aplicarlo en las diferentes situaciones en las que este término se les puede presentar, es decir, que lleguen a generalizarlo.

Se trata de un proyecto realizado con la metodología del aprendizaje-servicio, donde hemos tenido la oportunidad de aprender la manera de enseñar este concepto de manera significativa y manipulativa al mismo tiempo que ofrecemos un servicio a una comunidad en concreto. En este caso esta propuesta va dirigida a las escuelas rurales del occidente de Guatemala con el objetivo de ayudar a la mejora de la calidad educativa de estas escuelas. Para poder cumplir con el aspecto del servicio hemos estado en contacto con dos fundaciones encargadas de llevar los materiales a este contexto, así como de poner en marcha esta propuesta propiciando la formación pertinente a los profesores representantes de estas escuelas.

A lo largo del trabajo se podrán ver una serie de teorías expuestas por varios autores y que hemos utilizado como base para la realización de este proyecto, consiguiendo así unificar la teoría con la práctica de modo que en las actividades se vea reflejado aquello que nos indican estos autores.

Del mismo modo hemos utilizado el proyecto realizado en el curso 2016-2017 por los alumnos de 3º de Educación Primaria e Infantil de la Universidad Pontificia Comillas sobre el aprendizaje de la multiplicación, siendo este trabajo continuación de éste.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio, Enseñanza de la división, Matemáticas, Innovación educativa y juegos matemáticos.

b) **Abstract**

In this project an innovative proposal related to the didactics of mathematics will be presented, specifically with regard to the didactics of the division. It is an innovative method which will allow us to teach our students to divide so that they understand the concept in a meaningful way and that can be applied in the different situations in which this concept can be presented, that is, they will be able to play the concept in similar situations.

It is a project carried out following the service-learning methodology, where we have had the opportunity to learn how to teach this concept in a meaningful and manipulative way, while offering a service to a specific community. In this case, the proposal was addressed to rural schools in western Guatemala with the aim of helping to improve the educational quality of these schools. To be able to comply with the aspect of the service, we have been in contact with the foundations responsible for carrying out the materials in this context, as well as putting this proposal into action, providing adequate training for the teachers of these schools.

Throughout the project you can find a series of theories presented by several authors which we have used as a basis for the realization of this project, thus unifying the theory with practice so that the activities reflect what we have learned from these authors.

This project is the continuation of the one carried out last year for students of third year of Primary and Infant Education of the Universidad Pontificia Comillas on the learning of multiplication.

Key words: Learning-Service, Division teaching, Mathematics, Educational innovation and mathematical games.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABP: Aprendizaje basado en problemas.
- Aecid: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- ApS: Aprendizaje-servicio.
- DIFOPU: Diploma de Formación del Profesor Universitario.
- ENCOVI: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida.
- ESO: Educación Secundaria Obligatoria.
- FDV: Fundación Del Valle.
- FUNDAP: Fundación para el Desarrollo Integral de Programas Socioeconómicos.
- ICOP: Instituto Alianza Nacional Contra la Pobreza.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- MINEDUC: Ministerio de Educación.
- ONG: Organización No Gubernamental.
- TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación.
- UP Comillas: Universidad Pontificia Comillas.
- ZDP: Zona de Desarrollo Próximo.

1. INTRODUCCIÓN

“Enseñar no es transferir contenidos de su cabeza a la cabeza de sus alumnos. Enseñar es posibilitar que los alumnos produzcan el conocimientos en colaboración con los profesores”.

Paulo Freire (2003:54)

A la hora de enfrentarme a este trabajo me hice una serie de preguntas: ¿Cómo he llegado hasta aquí? ¿Qué me ha llevado a querer hacer este trabajo?

Para dar respuesta a estas preguntas decidí hacer un repaso de mi recorrido durante los cuatro años de carrera. En realidad tenemos que echar la vista más atrás para entender la relevancia de este proyecto.

El colegio en el que realicé todos mis cursos académicos fue el Colegio San Agustín de Madrid. Pasé 13 años en este centro, adquiriendo no solo conocimientos teóricos, si no también los valores que han forjado mi personalidad y han hecho que sea del modo en el que soy ahora.

La solidaridad y la generosidad han sido dos valores que han formado parte de muchos momentos de mi vida. En numerosas ocasiones he realizado voluntariados, repartiendo comida en alguno de los barrios de Madrid más desfavorecidos o ayudando en una asociación que ayuda a personas con Síndrome de Down a conseguir la formación necesaria para conseguir incluirse en la vida laboral. En el momento en el que empecé con estas acciones me percaté de la necesidad de ofrecer todos los dones que tenemos con la gente que necesita de ellos. Tenemos que crear una sociedad generosa, que quiera aprender para hacer de este mundo un sitio mejor.

En la universidad Pontificia Comillas he tenido la oportunidad de reforzar esto que he dicho anteriormente. Al tratarse de una universidad perteneciente al orden Jesuita, existe un apartado dirigido a la pastoral. Aquí encontramos el lema de este año “Mejores para el mundo” que está en consonancia con el objetivo de mi trabajo y la visión que deseo otorgarle.

Como dijo el P. Alfonso Nicolás: “La docencia realmente práctica debe orientarse a la formación de buenos profesionales que, siendo técnicamente competentes, sepan descubrir y vivir el sentido social de toda profesión: el servicio experto a la sociedad en

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

un campo concreto. No se trata de formar a los mejores del mundo, sino formar a los mejores para el mundo. Por lo que la excelencia de un profesional se mide ante todo con el parámetro del mayor servicio a la familia humana” (P. Alfonso Nicolás, 2008).

Por otro lado, la universidad no solo me ha enseñado a querer ser mejor para los demás, si no que me ha enseñado mucho respecto de la importancia y la relevancia que tiene la educación en este aspecto. Decidí estudiar Educación por vocación, ya que siempre me ha gustado enseñar y considero la educación uno de los pilares fundamentales de la sociedad, sin embargo, no ha sido hasta llegar a la universidad cuando me he dado cuenta de la importancia que ésta tiene.

Centrándonos más en el ámbito educativo, el primer año de universidad, al escuchar todas las nuevas técnicas y métodos de enseñanza me sentía un poco perdida, era algo de lo que nunca había oído hablar, y no era la manera en la que yo había estudiado durante toda mi estancia en el colegio. Era algo nuevo para mí. A lo largo de mis cuatro años de carrera y las respectivas prácticas realizadas en esos cursos¹, he tenido la oportunidad de comprobar lo eficaces que son esas metodologías, como son el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos, el juego como recurso educativo... y así podría nombrar diversos métodos innovadores que encontramos en los colegios de hoy en día, donde se ha pasado de una educación tradicional centrada en el profesor, a una educación, como dice Freire (2003), centrada en el alumno con la colaboración de los profesores. De este modo me percaté de la necesidad de cambio que necesita la educación. Nunca antes me había parado a pensar en que se pudiese enseñar de maneras tan alternativas, distintas y sobre todo, tan útiles. A día de hoy me pregunto, ¿qué habría sido de nosotros si hubiésemos recibido una educación como la que pretendemos impartir a nuestros alumnos?

Por desgracia esta es una realidad que nos encontramos en numerosos países. Es por eso que mi proyecto va dirigido a un contexto más desfavorecido donde este cambio educativo todavía no ha tenido lugar.

A lo largo del 2º y del 3º curso de carrera curse dos asignaturas relacionadas con la Didáctica de las Matemáticas. Ya en el colegio descubrí mi pasión por los números y por todo lo relacionado con ellos. Por esta razón estaba muy motivada con estas asignaturas,

¹ Ver Anexo 1 para conocer el recorrido realizado a través de los centros de prácticas en los que he tenido oportunidad de estar durante estos 4 años.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

ya que no solo trabajaría con estos conceptos que tanto me gustan, sino que también aprendería a enseñárselos a los demás de tal modo que todo el mundo pudiese apreciar y disfrutar esta materia. Gracias a mi profesora Elsa Santaolalla tuve la oportunidad de aprender diferentes maneras de enseñar las matemáticas, métodos que yo no conocía como es a través de la manipulación de objetos, del aprendizaje colaborativo, desarrollando el pensamiento lógico-matemático a través de diversos tipos de problemas...

Durante esos dos años realicé junto a mis compañeros de clase diversos proyectos relacionando las matemáticas con otras asignaturas, como fue el caso de las matemáticas y la lengua castellana a través de un proyecto denominado “Prensa y matemáticas”, o relacionando esta ciencia con las ciencias de la naturaleza con el proyecto “Las formas y los números en la Naturaleza”. Con estos trabajos, y con muchos otros, he podido ver que las matemáticas se encuentran en todas partes, y las podemos relacionar con muchas situaciones de nuestra vida cotidiana.

En junio de 2016 el Instituto de Ciencias de la Educación de la UP Comillas organizó un curso de formación denominado “ApS como herramienta de Aprendizaje en el aula”. Numerosos profesores de mi carrera acudieron a este curso perteneciente a DIFOPU. Uno de los profesores que acudió al curso fue nuestra profesora de Didáctica de las Matemáticas, y esto le dio pie a querer llevar a cabo un proyecto basado en esta herramienta.

De este modo el año pasado realizamos un proyecto, en el cual me he basado para presentar mi Trabajo de Fin de Grado denominado “Nuestra acción se multiplica”². Este proyecto consistió en la creación de un método innovador para enseñar a los profesores un método por el que podían enseñar a multiplicar a sus alumnos de una manera más innovadora. Este trabajo estuvo dirigido a un contexto en concreto, las escuelas rurales de Guatemala. Debido a este trabajo que realizamos de manera conjunta, yo he querido dirigir mi TFG a continuar con este proyecto que tanto me motivó.

Mi propuesta de este año se trata de un proyecto de aprendizaje-servicio en el que se desarrolla un método innovador y original por el que podemos enseñar a nuestros alumnos a dividir basándonos en las teorías de diversos autores sobre la enseñanza de esta operación matemática. Proporcionando las herramientas y recursos necesarios para que

² Ver Anexo 2 para saber más sobre este proyecto.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

esta propuesta pueda ser llevada a cabo. Con esta propuesta se espera que los alumnos aprendan de manera significativa no solo a realizar divisiones, sino a comprender el concepto de la división, dejando a un lado los métodos tradicionales de la enseñanza de las matemáticas basados en la memorización y la repetición, para dar pie a la manipulación y comprensión de los conceptos a través de la experimentación.

He decidido llamar a mi proyecto: **“Dividiendo la acción para agrupar culturas”**, ya que considero que explica muy bien el propósito de esta propuesta, unir dos culturas diferentes con el fin de unir conocimientos, en este caso acerca de la división y su didáctica.

Al igual que el proyecto realizado el año pasado, este proyecto irá dirigido a las escuelas rurales situadas al occidente de este país de Centroamérica, Guatemala. De este modo los profesores de estas escuelas tendrán diferentes recursos con los que potenciar y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos, consiguiendo así mejorar la calidad educativa de estas escuelas. Así conseguiremos que los alumnos que vayan a trabajar con estos recursos sean capaces de transferir este concepto de la división a todas las situaciones de su vida.

Otro motivo que me ha llevado a querer realizar este proyecto ha sido la demanda por parte de estas escuelas para las que va dirigida la propuesta, y para las que se realizó el proyecto de la multiplicación del año pasado, por continuar con este proyecto continuando así con la formación del profesorado y ayudado a la mejora de la calidad educativa en estas escuelas. Del mismo modo los alumnos de 3º de este año han querido continuar con este proyecto realizando un trabajo basado en el aprendizaje de las medidas y las magnitudes.

Con este trabajo quiero mostrar una metodología innovadora a través de la cual no solo aprenderán nuestros alumnos, sino también nosotros, siendo un proyecto en el que prima el aprendizaje y la enseñanza. Siendo ésta la base de la sociedad.

Para resumir lo que ha significado para mí este trabajo, y la percepción que tengo sobre las matemáticas en las aulas, creo que es importante transmitir a los alumnos las ganas por aprender y obtener nuevos conocimientos, por ello, si los profesores transmitimos esas ganas y esas inquietudes, los alumnos lo percibirán y les motivará.

“Los maestros han de ser felices haciendo matemáticas,
de ese modo los alumnos también lo serán”.

Canals (Biniés, 2008:3)

2. OBJETIVOS

Como experiencia de ApS este proyecto tiene componentes principales, una relacionada con el Aprendizaje y otra con el Servicio. De este modo se proponen los siguientes **objetivos generales**:

- Mejorar las competencias en didáctica de las matemáticas para ser capaz de diseñar actividades, talleres y proyectos con enfoques innovadores, en este caso ApS, que ayuden a que la enseñanza de las matemáticas esté basada en la comprensión y en el aprendizaje significativo.
- Ofrecer un servicio a una comunidad educativa en particular, Guatemala, para así promover la mejora de la calidad educativa de dicho país para ser conscientes del papel tan relevante que tenemos como agentes del cambio social.

De este modo, los **objetivos específicos** relacionan entre sí a las dos poblaciones que se vinculan en este proyecto y muestran la interdependencia entre ambas para el alcance de los mismos:

1. Conocer una nueva metodología y usarla como base de un proyecto de innovación de manera satisfactoria.
2. Conocer las diversas características que tiene la operación de la división, así como su didáctica.
3. Realizar una serie de actividades que se adecúen al contexto y a la situación de la comunidad educativa que lo va a recibir.
4. Afianzar y aumentar el compromiso ético referido al servicio a los demás.
5. Mejorar las competencias pedagógicas de 60 docentes de las escuelas rurales del Occidente de Guatemala para la enseñanza de la división.
6. Mejorar las competencias en matemáticas de los niños y las niñas de las escuelas rurales del Occidente de Guatemala, en concreto en el aprendizaje de las divisiones.

3. MARCO TEÓRICO

“El marco teórico es fundamental para que el alumno construya su trabajo desde conocimientos científicos-disciplinares sólidos y relevantes”.

Caro Valverde (2015:54)

En este trabajo podemos ver que se trabajan diferentes temas y aspectos que podemos agrupar en diferentes bloques. Por un lado hablaremos de diversas metodologías innovadoras, donde finalmente nos centraremos en la metodología de ApS que ha sido la principal a la hora de realizar este proyecto. Por otro lado, como el proyecto se centra en el aprendizaje y la enseñanza, dedicaremos un apartado a explicar la importancia de la didáctica, y poco a poco nos iremos centrando en el tema que nos atañe, la didáctica de las matemáticas, exponiendo de manera clara la didáctica de dos de sus operaciones fundamentales: la multiplicación y la división, ya que este proyecto innovador se centra en la enseñanza de la división de una manera más lúdica y manipulativa.

Para la realización de este trabajo nos hemos basado en las teorías de diferentes autores que desarrollan los aspectos explicados anteriormente, y a después se podrán ver reflejadas a lo largo del proyecto.

3.1 Nuevas metodologías

La educación está continuamente cambiando, adaptándose a las nuevas generaciones, creciendo, mejorando... Hace 10 años la posibilidad de tener un proyector o de crear un proyecto relacionando más de una asignatura era impensable. Sin embargo esta es la realidad con la que nos encontramos a día de hoy en las aulas de los colegios.

A lo largo del Grado de Educación Primaria hemos tenido la oportunidad de aprender numerosas metodologías de las que antes llamábamos “impensables”. Estos recursos son los que permiten que la educación avance y se desarrolle cada vez más, con el objetivo de desarrollar y mejorar la calidad de la educación en España. A continuación se explican una serie de metodologías que podemos encontrar en las clases, y que yo he tenido la oportunidad de vivir y experimentar a lo largo de mis años de prácticas:

- **Trabajo cooperativo:** con este estilo de enseñanza agrupamos a nuestros alumnos permitiendo así que aprendan los unos de los otros, que se ayuden y que trabajen conjuntamente, dejando a un lado el trabajo individual para centrarnos en el grupal,

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

creando de este modo una “comunidad” donde todos se apoyan mutuamente (Pujolás, 2004). Dentro de esta metodología encontramos diferentes técnicas que podemos realizar en nuestra clase para fomentar el trabajo cooperativo, como es lápices al centro, puzle o la técnica 1, 2, 3. Del mismo modo, con esta metodología cada uno de los alumnos asume un rol, coordinador, ayudante del coordinador, portavoz, secretario, encargado del material... y estos roles van cambiando para que todos los alumnos tengan todos los roles.

- **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** con esta metodología hacemos que los alumnos trabajen los diferentes temas y conceptos que van a aprender a través de un proyecto, un trabajo con el que puedan aprender el contenido de un modo innovador, y no únicamente basándonos en el libro de texto, la memorización y la repetición. Esta metodología tiene con fin la resolución de un problema, un reto o la creación de un producto con el objetivo de que los alumnos se planifiquen para incorporar los nuevos conceptos a su aprendizaje y formación.
- **Inteligencias múltiples:** teoría desarrollada por Howard Gardner (1983) en la que se indica que existe más de un tipo de inteligencia. Es por eso que a la hora de trabajar con esta metodología, se trabaja con las siguientes áreas: inteligencia interpersonal, musical, corporal-cinestésica, visual-espacial, intrapersonal, naturalista, lógico-matemática y lingüístico-verbal. De este modo se tiene en cuenta a todos los alumnos que encontramos en la clase, y la manera en la que ellos mismos aprenden.
- **Interdisciplinaridad y transversalidad:** a través de trabajos interdisciplinares y transversales podemos unificar más de una asignatura (interdisciplinaridad), es decir, podemos realizar proyectos en los que trabajemos de manera conjunta las matemáticas y la lengua, o las matemáticas y plástica... consiguiendo así en aprendizaje de diferentes contenidos, así como unificar materias. Del mismo modo podemos introducir dentro de nuestras clases la educación en valores, la educación cívica, educación sexual... Aspectos que en numerosas ocasiones se nos olvidan y podemos trabajar incluyéndolas dentro del resto de asignaturas (transversalidad) consiguiendo así un trabajo competencial.
- **ApS:** esta metodología consiste en un aprendizaje basado en el servicio. De este modo nos encontramos con dos partes diferenciadas. El aprendizaje: aquello que adquirimos e interiorizamos a la hora de realizar dicho proyecto, es decir, aquello que nosotros aprendemos. Por otro lado encontramos el servicio: acción que se realiza con los

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

aprendizajes adquiridos para propiciar una ayuda o una mejora en la sociedad, una sociedad o un contexto determinado. La propuesta expuesta en este documento se basa en esta metodología, es por ello que a continuación la desarrollaremos más en profundidad.

Para realizar este proyecto sobre el aprendizaje de la división utilizaremos esta última metodología, el ApS, donde crearemos un método innovador para mostrar a numerosos profesores de las escuelas rurales de Guatemala una manera motivante y diferente para enseñar a sus alumnos a dividir. Por ello ahora desarrollaremos de manera más profunda esta metodología.

3.2 Aprendizaje-servicio

Resolver un problema de matemáticas como trabajo práctico es aprendizaje. Donar comida a una ONG es un acto solidario. Pero en cambio, si unimos la acción pedagógica con la acción social, encontramos alumnos que realizarán un mercadillo solidario donde ellos lleven las cuentas de las compras; eso es aprendizaje-servicio.

El “aprendizaje-servicio”, o ApS, es “un servicio solidario destinado a atender necesidades reales y sentidas de una comunidad, protagonizado activamente por los estudiantes desde el planeamiento a la evaluación, y articulado intencionadamente con los contenidos de aprendizaje (contenidos curriculares o formativos, reflexión, desarrollo de competencias para la ciudadanía y el trabajo, investigación” (Tapia, 2009:21).

El ApS es una innovación pedagógica que lleva en auge en los últimos 20 años. Varios de los pioneros de este estilo de metodología se han basado en el pensamiento de Freire. Este campo de conocimiento todavía está en construcción. Aunque se trata de una propuesta innovadora, se realiza partiendo de elementos ya conocidos, como son el servicio voluntario a la comunidad, y la transmisión de conocimiento, habilidades y valores. De este modo, al ver una actividad de ApS encontramos algunos elementos que nos son familiares, pero por otro lado, nos sorprende la originalidad y todas las posibilidades educativas que esta actividad nos propicia. Numerosos autores denominan al ApS como una filosofía o pedagogía de la educación.

“Las experiencias de aprendizaje-servicio permiten a niños, adolescentes y jóvenes aplicar sus saberes al servicio de las necesidades de su comunidad” (Tapia, 2010) Del mismo modo, esta acción permite que las personas que la realizan adquieran un conocimiento y un saber que anteriormente no poseían. El ApS es uno de los modos por

Proyecto de innovación educativa “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

los que las personas aprenden a través de la experiencia, de situaciones reales, “aprender haciendo”. Es un modo por el cual se unifica el aprendizaje, los valores y la acción. Este tipo de propuesta promueve la participación de los jóvenes ya que estas tareas de servicio suponen un reto para los participantes y, además, permite que los estudiantes adquieran conocimientos sobre contenidos, competencias y valores.

La idea del ApS promueve diferentes acciones entre los participantes, como son la detección de necesidades, aprendizaje, servicio, participación activa, cooperación, reflexión y reconocimiento... Sin embargo, esta actividad no solo propicia beneficio al estudiante que la realiza, sino también a la comunidad para la que se realiza así como para el centro desde el que se promueve.

En el año 2000, Kielsmeier (citado por Santos, Sotelino y Lorenzo, 2015, p.16), indica que con este tipo de actividades se intenta crear una sociedad alejada del egocentrismo, donde todos los ciudadanos se impliquen en una serie de proyectos que ayuden a la sociedad a desarrollarse. Se utiliza a los jóvenes como recurso para la mejora de la calidad de la sociedad o comunidad, fomentando el pensamiento crítico y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas que se les aparezcan en su vida cotidiana.

Al realizar actividades de ApS se trabajan numerosos contenidos de manera interdisciplinar, potenciando diferentes competencias transversales. Del mismo modo se potencia el servicio y el proyecto, teniendo éste una intencionalidad pedagógica. Gracias a este tipo de actividades o proyectos se potencia la participación activa y la reflexión de los participantes que lo realizan (Puig, 2007).

Al realizar proyectos de ApS, los participantes pueden realizar actividades referidas a diversas áreas del conocimiento, como pueden ser las ciencias sociales, las matemáticas, educación física... y éstas se relacionan con una necesidad que tiene una comunidad, creando así una actividad de ApS, donde esta necesidad se procura satisfacer.

Los proyectos que utilizan esta metodología innovadora tienen que hacer referencia a las dos partes por las que está formada, es decir, deben hacer alusión tanto al “aprendizaje”, que se refiere a aquello que las personas que están realizando dicho proyecto han aprendido, y por otro lado el componente del “servicio”, referido a aquella acción social que vamos a realizar para propiciar una ayuda a un contexto o comunidad determinada.

Como hemos podido observar, la metodología de ApS y la educación están muy vinculadas, ya que se trata de un método innovador que relaciona el aprendizaje con el

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

compromiso social (Puig, 2015). Al realizar un proyecto que utiliza esta metodología que está dirigido directamente al ámbito de la educación, como es el caso de este proyecto, unificamos más aún estos dos conceptos: ApS y educación. En este caso el objetivo de la propuesta es ofrecer una ayuda a un sector específico para mejorar su nivel de educación, así como para proporcionar la formación necesaria para que los alumnos pertenecientes a ese contexto reciban una educación de calidad. Con este proyecto podemos ver diferenciadas las dos partes expuestas anteriormente: gracias a este trabajo de ApS, he tenido la oportunidad de aprender diversos aspectos sobre la didáctica de las matemáticas, concretamente sobre la didáctica de la división, su aplicación y los diferentes recursos que podemos utilizar para aprender este concepto. También he tenido la oportunidad de aprender y conocer diferentes características del país para el que está dirigida esta propuesta, Guatemala, así como de su sistema educativo. Por otro lado, gracias a este TFG se va a ofrecer un servicio a la comunidad educativa de las escuelas rurales del occidente de Guatemala, ya que se les va a propiciar la formación pertinente para que los profesores puedan explicar a sus alumnos el concepto de la división de una manera más lúdica e innovadora. De este modo ofrecemos una ayuda para que los alumnos pertenecientes a estas escuelas obtengan una educación de calidad.

Este trabajo se realiza para un contexto concreto, las escuelas rurales del occidente de Guatemala, donde la educación está basada en las metodologías tradicionales y consta de una tasa muy alta de abandono escolar por parte de los alumnos. Es por ello que hemos querido ofrecer estos recursos para ayudar a la mejora educativa de estas escuelas, teniendo un socio colaborador como es la Fundación del Valle, que ha sido la encargada de ponernos en contacto con una fundación llamada FUNDAP Guatemala, para la cual va dirigido el proyecto³.

Con esta propuesta de innovación educativa vamos a realizar un proyecto de ApS, con el que vamos a mostrar a los profesores de diversas escuelas rurales en Guatemala cómo podrían enseñar a sus alumnos a dividir de la manera más significativa posible. Lo que se espera con este proyecto es enseñar de un modo más manipulativo e innovador, superando la barrera de los métodos tradicionales, basados fundamentalmente en la memorización y la repetición. De este modo se hará hincapié en la comprensión e interiorización de esta operación matemática. Es por ello que tenemos que desarrollar un

³ Consultar Anexo 3 para más detalle sobre FUNDAP y la Fundación del Valle.

apartado de didáctica general, donde se explique por qué es necesario tener una buena didáctica a la hora de dar a clase, y posteriormente aterrizaremos el proyecto en el área que nos atañe, las matemática y en particular en la didáctica de la división.

3.3 Didáctica general

A lo largo de este apartado vamos a hablar del significado de “Didáctica” y de la importancia y relevancia que tiene en nuestras clases.

“La Didáctica es una disciplina pedagógica aplicada, comprometida con la solución de problemas prácticos, que atañen al proceso de enseñanza-aprendizaje y al desarrollo profesional de los docentes” (Medina, 2009, p. 15).

La Didáctica se centra en la reflexión del modo en el que actuamos como profesores dentro de nuestro aula, para mejorar así nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para desarrollar una buena didáctica tenemos que estudiar cuál es el proceso por el cual nuestros alumnos aprenden, cuáles son sus ritmos y qué diferentes metodologías podemos utilizar para ayudar a estos alumnos a desarrollarse de manera global proporcionándoles las herramientas necesarias para poder crear un aprendizaje significativo.

Los profesores deben conocer a sus alumnos para seleccionar los saberes y los aspectos que considera necesarios para conseguir que sus alumnos obtengan una formación intelectual y emocional.

“En el proceso didáctico, el elemento central es «cómo» actuar, es decir, cómo enseñar y cómo aprender” (Salvador y Gallego, 2009, p. 169). De este modo los profesores deben planificar sus clases para conseguir en última instancia el completo desarrollo y aprendizaje de sus alumnos para los cuales va dirigido el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual deberán escoger el “método” por el cual lo van a realizar, teniendo en cuenta las necesidades particulares de cada uno de sus alumnos.

De este modo podemos hablar de diferentes estrategias o metodologías por las cuáles podemos enseñar una materia. Anteriormente hemos nombrado y desarrollado algunas de ellas que he tenido la oportunidad de ver en los centros donde he realizado mis prácticas educativas.

Es imprescindible que el profesor conozca no solo los conceptos a tratar, sino también la metodología por la cual va a enseñarlos. De este modo conseguiremos que nuestros

alumnos aprendan de una manera significativa y completa, llegando a la adquisición del conocimiento deseado.

A continuación aterrizaremos este apartado en la materia que nos atañe en este proyecto, la didáctica de las matemáticas.

3.4 Didáctica general de las matemáticas

En este caso, el proyecto de ApS que vamos a realizar va a estar basado en las matemáticas, más concretamente en la división. Este proyecto consistirá en una serie de herramientas y materiales por los cuales los profesores de las escuelas rurales de las regiones del occidente de Guatemala podrían enseñar a sus alumnos a dividir. Este proyecto será enviado a dichas escuelas de Guatemala a través de la *Fundación del Valle*. Este trabajo se va a realizar partiendo de las bases que los alumnos de 3º del Grado en Educación Primaria de la Universidad Pontificia Comillas creamos el año pasado para propiciar ayuda a estos mismos profesores para que pudiesen enseñar a sus alumnos a multiplicar de una manera más innovador, visual, manipulativa y significativa.

A lo largo de la historia hemos podido observar, y vivir nosotros mismos, la sensación negativa con la que se perciben las matemáticas. Este hecho ocurre por la manera en la que estas se enseñan y por los prejuicios que tenemos. Para evitar este sentimiento debemos comprender lo que son las matemáticas y su didáctica.

Hacer matemáticas consiste en comprender ideas, crear, razonar... es decir, entender el significado del contenido a tratar. Fernández Bravo (2003) habla de diferentes variables facilitadoras del aprendizaje:

- La **observación**: potenciar que los alumnos miren lo que quieran, y no lo que los profesores indiquen. Para potenciar esta habilidad se pueden realizar juegos dirigidos. Para desarrollar esta habilidad hay que tener en cuenta estos factores: el tiempo, la cantidad y la diversidad.
- La **imaginación**: entendida como creatividad. Se puede potenciar con actividades que se puedan resolver de diversas maneras.
- La **intuición**: no consiste en que adivinen al azar, sino en que los alumnos lleguen a intuir la verdad a través del razonamiento. Hay que conseguir que a los alumnos se les ocurra aquello que es considerado como verdad para todo el mundo, no lo que sea verdad para ellos.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- El **razonamiento lógico**: partiendo de algunas premisas se debe llegar a una conclusión, siguiendo una serie de reglas. Según Bertrand Russel, citado por Fernández Bravo (2007, p.5), la lógica y las matemáticas están muy ligadas. Tienen que ser capaces de generar ideas ante un desafío.
- La **emoción**: las matemáticas tienen que emocionar. La emoción está muy relacionada con el proceso de aprendizaje matemático.

El profesor de matemáticas debe conseguir que los alumnos tengan claridad de conceptos, que comprendan el significado de todo aquello que aprenden. Por otro lado debe conseguir que sus alumnos aprendan a razonar de diversas maneras, es decir, saber realizar las actividades de diversos modos, siendo válidos cada uno de ellos. A su vez los alumnos deben aprender a establecer relaciones entre los diferentes conceptos que se conocen. Para que los alumnos puedan llegar a alcanzar estas habilidades, el profesor debe conocer y manejar la materia a la perfección. De este modo podrá transmitir sus conocimientos a los alumnos (Chamorro, 2003).

Como hemos dicho anteriormente, hacer matemáticas implica establecer relaciones entre lo aprendido, y para ello es necesario tener claridad mental (Fernández Bravo, 2007a). Toda acción lógica que opere en el aprendizaje matemático debe:

- Basar la educación en la experiencia, descubrimiento y construcción, es decir, que el aprendizaje de las matemáticas se base en la experimentación, en el hacer. Basando la educación en estrategias de ejemplos/contraejemplos, evitando decir que lo hecho está “bien” o “mal”... Para aprender los alumnos deben saber cuál es la aplicación de los conocimientos que están aprendiendo.
- Manipular los materiales para desafiar, motivar y actualizar las necesidades del alumno, haciendo así que comprendan mejor el concepto. Para ello el profesor ha de utilizar un lenguaje claro y preciso.
- El alumno debe explicar lo realizado a través de argumentos lógicos. Cuando el alumno es capaz de explicar lo que hace, es porque ha comprendido el concepto. Este hecho desarrolla y mejora su pensamiento.

Estos aspectos se ven reflejado en la propuesta expuesta en este documento, ya que para realizarla hemos tenido en cuenta las experiencias previas de los alumnos, así como su contexto. Del mismo modo a la hora de realizar las actividades vamos a utilizar el ejemplo/contraejemplo como método por el cual los alumnos irán aprendiendo y

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

descubriendo de manera independiente el significado del término que vamos a trabajar. A su vez usaremos diferentes materiales para crear un aprendizaje más lúdico y significativo a través de la manipulación de dichos recursos para conseguir que nuestros alumnos sean capaces de comprender el concepto y de verbalizarlo, de tal manera que podamos decir que nuestro alumnos han aprendido aquello que se ha trabajado a lo largo de esta propuesta. Todos estos aspectos los trabajaremos a través de la realización de diversos talleres expuestos de manera progresiva, siguiendo el esquema por el cual nuestros alumnos aprenden.

El pensamiento matemático se entiende como la capacidad de generar ideas que sean verdad o mentira para todos, siendo capaz de utilizar una serie de símbolos o representaciones con las que se haga referencia a aquellas ideas a las que nos referimos (lenguaje matemático) y a su vez se debe comprender el entorno que nos rodea para así poder aplicar los conceptos que se han aprendido.

Para potenciar la habilidad matemática el alumno debe hacerse preguntas, o el profesor debe preguntarles. Es decir, los alumnos potencian su capacidad de adquirir la competencia matemática a través de las preguntas, de querer saber cómo funcionan las matemáticas. De este modo los alumnos empiezan a tener curiosidad, empiezan a ver las matemáticas como un reto, y poco a poco van buscando respuestas a esas preguntas que se han formulado.

Es importante hacer hincapié en el orden en el que hemos expuesto las ideas anteriores. “El algoritmo, debería ser el punto de llegada y siempre como necesidad de abreviar el tiempo dedicado a la obtención del cálculo pedido.” (Fernández Bravo, 2005, p.33). En primer lugar van las ideas y posteriormente va la simbolización de esas ideas en el lenguaje matemático. Este hecho suele confundirse, y muchos profesores enseñan el símbolo antes del significado del concepto, creando así confusión en la mente del alumno.

En relación con lo dicho anteriormente, observamos que en muchas clases el esquema que se sigue a la hora de aprender un nuevo concepto es: “enunciar-memorizar-comprender”. Por ejemplo, a la hora de aprender a multiplicar, los alumnos se aprenden en primera instancia cómo se leen las multiplicaciones (siete “por” cinco es treinta y cinco), después se aprenden de memoria las diferentes tablas de multiplicar, y por último aprenden a resolver problemas y operaciones llegando así a comprender el concepto de la multiplicación, aunque esto no ocurre en todos los casos. Este esquema hace que los

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

alumnos se vuelvan estudiantes “que repiten” en vez de estudiantes “que piensan y razonan”, y es por ello que hemos querido romper con este esquema, procurando que nuestros alumnos construyan su propio aprendizaje. Es por ello que el año pasado cuando realizamos la propuesta “Nuestra acción se multiplica” (Anexo) quisimos romper con este esquema tradicional, basado sobre todo en la memorización, ya que la manera de aprender debería ser al revés: “comprender-enunciar-memorizar-aplicar”, (Fernández Bravo, 2007 a, p.9) porque de este modo el alumno comprenderá mejor el concepto y lo sabrá aplicar correctamente, siendo él mismo el encargado de desarrollar y crear su propio conocimiento. En este caso, los alumnos comprenderían primero el significado de la multiplicación, una vez entendido el concepto se aprende a enunciar correctamente con la simbología y nomenclatura propia de las matemáticas. Posteriormente se procedería al aprendizaje de las tablas, pero como ya comprenden el concepto, el momento de la memorización sería más sencillo. Por último los alumnos deberían aprender a aplicar dicho concepto en diferentes situaciones, tanto ajenas como ligadas a su propia experiencia. Podemos partir de actividades de ejemplos y contraejemplos, ayudando así a los alumnos a crear sus propias ideas; posteriormente se les enseña cómo nos referimos a esa idea con lenguaje matemático. Una vez que han comprendido el concepto y lo saben nombrar, pasamos a la memorización y posteriormente a la aplicación de dicho concepto. Para realizar el proyecto de este año sobre el aprendizaje de la división seguiremos este mismo esquema, con el objetivo de crear “alumnos pensadores” y no “repetidores”.

Antes de empezar a tratar un nuevo concepto de matemáticas tenemos que tener claro que nuestro papel como docentes debe ser el de ayudar a que los alumnos creen su propio proceso de aprendizaje. Para ello nosotros crearemos “andamios”, término que desarrolló Bruner (Guilar, 2009), con el que ofreceremos una ayuda a los alumnos, y cuando éstos ya sepan realizarlo de manera autónoma ese “andamio” irá desapareciendo. Este término introducido por Bruner está relacionado con el concepto de ZDP (zona de desarrollo próximo) desarrollada por Vygotsky. En 1931 Vygotsky, citado por Becco (2001, p.161), indicó que la ZDP es: “la distancia entre el nivel de desarrollo real determinado por la resolución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial determinado mediante la resolución de problemas bajo la guía de adultos o en colaboración con otros más capaces.” De esta manera, la ayuda que le proporciona el adulto o el profesor al alumno para que llegue a comprender y entender un nuevo concepto de manera independiente, es lo que Bruner denominó “andamiaje”. Así los alumnos serán los

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

protagonistas de su propio aprendizaje. A su vez tampoco podemos olvidar que dentro de nuestra clase vamos a encontrar alumnos con diferentes necesidades y diferentes ritmos de aprendizaje. Como profesores tenemos que atender de manera individual y personalizada cada una de las necesidades que tienen nuestros alumnos. De este modo las actividades y ejercicios que se realizarán en la clase deben atender a dichas necesidades, suponiendo un reto para los alumnos y, de esta manera, motivarles.

A la hora de hablar del acto didáctico, numerosos autores como Canals (Biniés, 2008), Santaolalla (2011), Alsina (2010) o Fernández Bravo (2007a), han indicado las diferentes fases que este proceso debe tener. Fernández Bravo (2007a) indica que estas son las cuatro fases del acto didáctico:

- **Elaboración:** comprender el concepto a base de ejemplos y contraejemplos, siendo así capaces de generar diferentes hipótesis y contrastarlas para llegar a la comprensión de ese concepto. A la hora de realizar el proyecto sobre el aprendizaje de la división nos basaremos en estas fases. La fase de elaboración la abordaremos a través de un taller en el que utilizaremos las cartas de la propiedad conmutativa (Figura) que usamos el año pasado, por lo que los alumnos ya estarán familiarizados con este material, así como con otro material manipulativo denominado *Numerator*⁴ (Fernández Bravo, 2002). Haciendo que los alumnos entiendan el significado del concepto de división.
- **Enunciación:** una vez que hemos comprendido el concepto, procederemos a ver cómo se denomina y se representa ese concepto a través de símbolos matemáticos. Para esta fase en el proyecto sobre la división vamos a realizar otro taller en el que introduzcamos la nomenclatura propia de este concepto tras haber realizado una serie de actividades con las que hayamos trabajado la división, su significado y sus diferentes tipos. Por ello los alumnos ya estarán preparados para introducir la simbología propia matemática de esta operación, consiguiendo que nuestros alumnos lo entiendan y sepan utilizarla correctamente.
- **Concretización:** en esta etapa los alumnos procederán a la memorización y consolidación del concepto a través de ejemplos que estén basados en su propia experiencia. A la hora de memorizar y consolidar el concepto de la división procederemos a realizar diferentes ejemplos, teniendo que relacionar este concepto

⁴ Como este material va a ser nombrado en numerosas ocasiones a lo largo del trabajo, únicamente se citará esta primera vez.

con el estudiado el año pasado, la multiplicación. Así repasarán las tablas de multiplicar, el concepto de la multiplicación y en nuevo concepto que hemos tratado en este proyecto, la división.

- **Abstracción:** por último, el alumno deberá aplicar, generalizar y transferir el concepto a cualquier situación, independientemente de su experiencia. Para esta última fase también hemos realizado una serie de actividades y juegos en los que tengan que poner en práctica todo lo aprendido durante este proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo la capacidad de generalizar el concepto y aplicarlo en diferentes situaciones.

Por otro lado, María Antonia Canals (Biniés, 2008) indica que la primera fase del acto didáctico, y principal, consiste en ser feliz, no solo el alumno, si no también el profesor. Ambos deben ser felices con los que hacen. A continuación sigue con la fase manipulativa, después la comprensión, en cuarto lugar está la verbalización del concepto aprendido. Y por último, llegamos a la fase de la abstracción.

Del mismo modo, Santaolalla (2011) divide este acto didáctico en tres fases: manipulativa, simbólica y abstracta.

Con esta comparación observamos que estos numerosos autores coinciden, en su gran mayoría, en las diferentes etapas que debe tener el acto didáctico, y que debemos seguir al pie de la letra para conseguir que nuestros alumnos consigan aprender de manera significativa. Observamos que todos los autores coinciden en la importancia de la manipulación de los objetos. Indican que para aprender un concepto hay que vivirlo, como dice María Montessori (2014): “El niño tiene la inteligencia en la mano”.

Al planificar las actividades que los alumnos deben realizar para practicar el concepto aprendido, deben seguirse algunas recomendaciones que Alsina (2010) nos da para que dicha actividad sea de una actividad rica. Para conseguir que sea rica matemáticamente, debe ser una actividad relacionada con el currículo, así como que cree conexiones entre diversas áreas. Una actividad rica supone un reto para los alumnos, y los implica a todos ellos. Se trata de una actividad flexible, que pretende buscar respuestas y la realización de preguntas. Por último, esta actividad finaliza cuando el alumno es consciente de sus propios aprendizajes, es decir, cuando es capaz de reflexionar sobre lo que ha aprendido.

Para desarrollar la competencia matemática, Alsina (2010) nos presenta una pirámide donde nos muestra los diferentes recursos que debemos utilizar para llegar a ser

competentes en matemáticas. Siendo la parte baja de la pirámide los recursos que debemos utilizar para aprender y familiarizarnos con un concepto nuevo, y la cúspide de la pirámide el recurso que se utiliza cuando el alumno ya comprende el concepto.



Figura 1. La pirámide de la educación matemática. Fuente: Elaboración propia, a partir de la pirámide de Alsina (2010).

El año pasado tomamos esta pirámide como base a la hora de elegir los recursos que íbamos a utilizar para el aprendizaje de la multiplicación. De este modo, para matematizar el entorno creamos una serie de actividades con las que podían relacionar las matemáticas con elementos propios de su entorno como son el ketzal, la monja blanco o el armadillo. A continuación utilizamos diversos tipos de cartas como material manipulativo para aterrizar el concepto, comprender sus propiedades y sus características. Como recursos lúdicos realizamos una serie de juegos como fueron un bingo o un dominó, donde los alumnos tenían que relacionar lo aprendido a través de juegos, es decir, aprendiendo mientras se divierten. A la hora de trabajar con los recursos lúdicos creamos una serie de rimas y de canciones para que el aprendizaje de las tablas de multiplicar fuese más entretenido y se basase en la comprensión en vez de únicamente en la memorización. A su vez creamos una serie de murales para que los alumnos fuesen capaces de ver las tablas de multiplicar, comprenderlas y de este modo saber aplicarlas y aprenderlas. Como recurso tecnológico enviamos a través de la Fundación del Valle una serie de videos donde nosotros mismos explicamos los diferentes talleres que se iban a realizar a través

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

de ejemplos y de utilizar el material. Por último, en nuestro proyecto no abordamos el último “escalón” de la pirámide, el libro de texto, por lo que nuestra pirámide tendrá forma de trapecio (Figura 2).



Figura 2. Pirámide de Alsina con los recursos utilizados en el proyecto "Nuestra acción se multiplica". Fuente: Elaboración propia a partir de la pirámide de Alsina (2010).

La competencia matemática es “la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones”. (Niss, 2002). Se considera que el alumno consigue ser matemáticamente competente cuando es capaz de pensar de manera matemática, es decir, cuando es capaz de crear su propio conocimiento matemático. Por otro lado, el alumno debe ser capaz de crear deducciones, inducciones y argumentar, razonar matemáticamente. Del mismo modo, el alumno tiene que saber utilizar diferentes técnicas matemáticas básicas, así como interpretar y representar expresiones, procesos y resultados. De este modo el alumno será competentemente matemático.

María Antonia Canals (2008) habla de numerosos errores que se cometen en los colegios en el área de las matemáticas. Indica que en las clases se suele enseñar antes la grafía que el significado. Por otro lado, podemos observar que diversos profesores siguen basando la enseñanza de los nuevos conceptos matemáticos en los libros de texto, y como nos explica Alsina (2016), el libro de texto debe ser el último recurso que nosotros como profesores debemos usar. Lo podemos utilizar como recurso para practicar a base de ejercicios, pero únicamente cuando el concepto esté aprendido. Del mismo modo, podemos ver que algunos de los conceptos matemáticos no se enseñan de la manera correcta, como son los números negativos, que no se introducen hasta cursos superiores,

y que se enseñan de un modo incorrecto, ya que muchos alumnos se piensan que después el 1,2 va el 1,3, sin saber que hay infinitos números entre ellos. A su vez los alumnos temen a la calculadora, ya que no se les enseña cómo usarla. Estos son algunos de los ejemplos que podemos ver de errores que cometen los colegios a día de hoy.

3.5 Didáctica de la multiplicación y la división

“La división no existe como operación independiente”.

Fernández Bravo (2003, p.85)

En este trabajo nos vamos a centrar en una de las cuatro operaciones matemáticas, la división, que pertenece al bloque de los “números y las operaciones”. En concordancia con lo que Fernández Bravo (2003) nos indica en la cita expuesta al comienzo de este punto, Godino (2004) indica: “Si bien la adición y la sustracción se comienzan a estudiar simultáneamente con el concepto de número, la multiplicación y la división son operaciones que requieren un cierto dominio de los números y de las operaciones de adición y sustracción” (p. 209). Por otro lado, aprender el concepto de la división también hay que dominar la multiplicación, ya que la división es la operación contraria a la multiplicación.

A la hora de aprender una operación matemática, como por ejemplo dividir, tenemos que hacer especial hincapié en que nuestros alumnos comprendan lo que significa el concepto, es decir, que sepan qué es “dividir” en vez de saber únicamente cómo se realiza dicha operación, resolver divisiones. Ya que si no, de este modo, los alumnos se convertirán en “sumisos”, es decir, alumnos que saben realizar operaciones pero no saben por qué lo hacen (Fernández Bravo, 2007). Para que el alumno aprenda la división ha de tener una representación mental de la misma, de ese modo el alumno será capaz de operar comprendiendo el concepto, y no de manera repetitiva y “sumisa”.

Observamos que la multiplicación y la división están ligadas, al observar esta relación: “ $a=bx \rightarrow a:b=c \rightarrow a:c=b$ ”. De este modo vemos cómo se relacionan los tres elementos que forman las dos operaciones. A la hora de enseñar a los alumnos a dividir debemos empezar por lo concreto para llegar finalmente a la abstracción. Es decir, empezar utilizando material manipulativo, con actividades concretas. Posteriormente deberíamos pasar a las situaciones figuradas, generalizando el concepto, y mostrando las propiedades que éste tiene de manera verbal. Y por último se pasa a la generalización abstracta del concepto de la división.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Existen diferentes tipos de divisiones. Encontramos las divisiones exactas, que son aquellas que tienen por resto 0, es decir, que al repartir los elementos en los subgrupos no sobra ninguno. Del mismo modo, también nos podemos encontrar las divisiones enteras, donde encontramos que el resto es mayor que 0, es decir, que nos sobra algún elemento al repartirlo.

Por otro lado podemos hacer otra clasificación tanto de las multiplicaciones como de las divisiones:

- **Simétrica:** los elementos de la multiplicación o de la división representan lo mismo (¿cuál es el área del rectángulo si mide 3 de alto y 7 de ancho?)
- **Asimétrica:** los factores desempeñan funciones diferentes (¿cuántos chicles tiene Juan si tiene 3 cajas de 6 chicles cada una?)

Bermejo (2014) indica que hay dos tipos de divisiones asimétricas según el papel que desempeñan los factores:

- **División partitiva:** el cociente de este tipo de división indica la cantidad que le corresponde a cada parte, es decir, si queremos repartir una cantidad determinada de objetos entre un número de personas, el resultado de la división nos indicará la cantidad de objetos que le corresponden a cada persona. Un ejemplo de este tipo de divisiones sería: Pedro tiene 8 caramelos y quiere repartirlos entre sus 2 amigos, ¿cuántos caramelos les corresponde a cada uno? La respuesta al problema sería 4, refiriéndose a la cantidad que le corresponde a cada una de las partes entre las que se quiere repartir el total de caramelos.
- **División de medida:** en este tipo de división el cociente nos indica el número de partes que existen, es decir, en este tipo de situaciones se conoce la cantidad total de objetos y la cantidad que le corresponde a cada parte, por lo que el cociente de la división nos indicará el número de partes entre las que se reparten los objetos. Para trabajar este tipo de divisiones podríamos utilizar problemas como: María tiene 8 caramelos, y quiere dar 2 a cada uno de sus amigos, ¿a cuántos amigos les va a dar María caramelos?

Según el tipo de división que se presente, partitiva o de medida, se expresa el resto de la división entera de una manera determinada. Si tenemos una división partitiva ($4:3$) resolvemos la división y podemos escribir el resultado de manera fraccionaria ($4:3 = 1 + 1/3$), ya que si expresamos el resultado de este modo observamos qué cantidad le

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

corresponde exactamente a cada uno de los grupos. Por otro lado, si nos encontramos con una división de medida (4:3) el resto se trata como una cantidad que sobra, (4:3= 1 y sobra 1) ya que a la hora de resolverla vamos haciendo grupos de la cantidad que nos indica el número del divisor, y así obtenemos la cantidad que nos sobra.

A lo largo del proyecto los alumnos aprenderán a diferenciar estos dos tipos de divisiones gracias a una serie de actividades lúdicas y manipulativas que serán explicadas en el apartado de las actividades del proyecto.

Antes de empezar a ver cómo se representan las divisiones con el lenguaje propio de las matemáticas, se deben seguir tres pasos para que los alumnos comprendan el concepto de la división:

- Primero se ha de introducir la división como operación inversa de la multiplicación ($12:3=4 \rightarrow 3 \times 4=12$)
- En segundo lugar se tiene que tener en cuenta que las divisiones se pueden realizar de diferente manera según el contexto en el que nos las encontremos. Del mismo modo, si nos las encontramos sin ningún contexto que la preceda se podrá resolver de diversos modos.
- En tercer lugar se debe estudiar el resto, concepto nuevo para los alumnos, en el que se tendrá que hacer especial hincapié ya que los alumnos deben comprender el significado de este término, así como saber que no lo encontramos en todas las divisiones, ya que, como hemos explicado antes, existen dos tipos de divisiones: exactas, donde no hay resto, y enteras, donde el resto es mayor a cero.

A la hora de comenzar a enseñar el término de la división a alumnos que lo escuchan por primera vez, lo más sencillo será introducirla como partición de un grupo en diferentes subgrupos. De este modo los alumnos podrán ver la relación que la división tiene con la multiplicación, ya que a la hora de multiplicar lo que hacemos es crear diferentes grupos. De este modo se podrá comprobar que la división consiste en realizar la operación contraria a la multiplicación.

Existen diferentes modelos a través de los cuales podemos proceder a multiplicar o dividir (Bermejo, 2014):

- **Modelo cardinal:** los elementos aparecen como colecciones de objetos separados, que unimos y agrupamos dependiendo de la operación pertinente. En la figura 2. observamos que al resolver la operación 6:3 podemos resolverla de dos maneras

diferentes, dependiendo de si la división es partitiva o de medida: podemos crear tres grupos e ir añadiendo un elemento a cada grupo o podemos realizar diferentes grupos de 3 con los elementos con los que contamos:

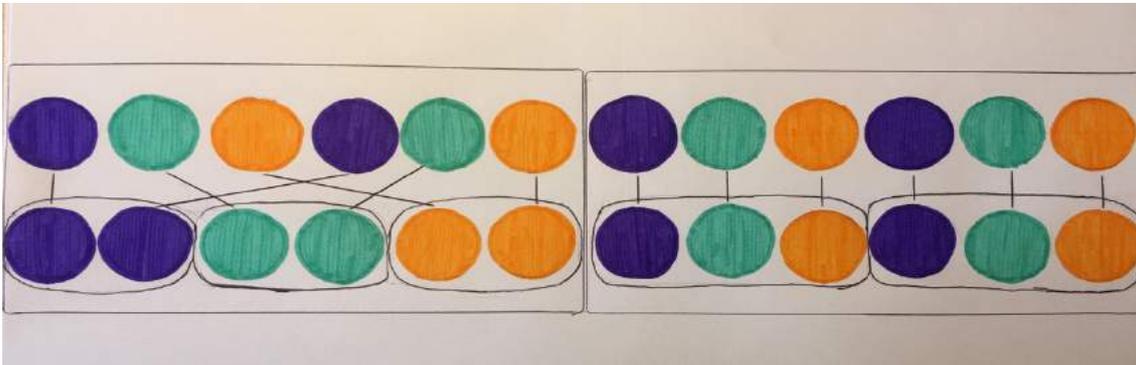


Figura 3. Modelo cardinal de la multiplicación y la división. Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Bermejo (2014, p.120)

- **Modelo lineal:** en una recta en la que aparecen diversos números mostrados, se observa un intervalo de a unidades repetidas n veces ($n \times a$) o una medida m a partir de la cual se van haciendo intervalos de d unidades ($m:d$).

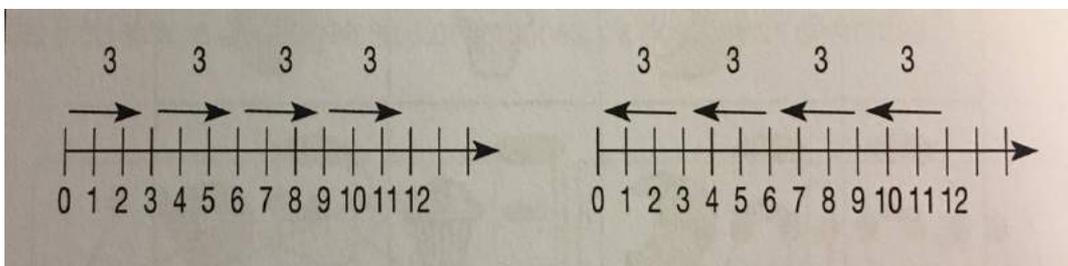
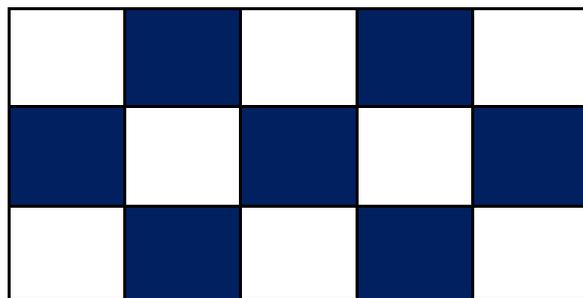


Figura 4. Modelo lineal de la multiplicación y la división. Fuente: Bermejo (2014, p.122)

- **Modelo de área:** este modelo se basa en la representación del área del rectángulo, siendo cada una de las dimensiones del rectángulo uno de los factores que se van a multiplicar. Por otro lado, a la hora de realizar la división se ha de saber el área total del rectángulo y la medida de uno de sus lados.

5



3

Figura 5. Modelo de área de la multiplicación y la división. Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Bermejo (2014, p.123)

- **Modelo de árbol:** este modelo se trata de realizar una esquema, representando las ramas de un árbol. Desde el punto inicial del esquema parten distintas ramas y de cada una de ellas otras, siendo el mismo número de ramas las que parten de éstas.

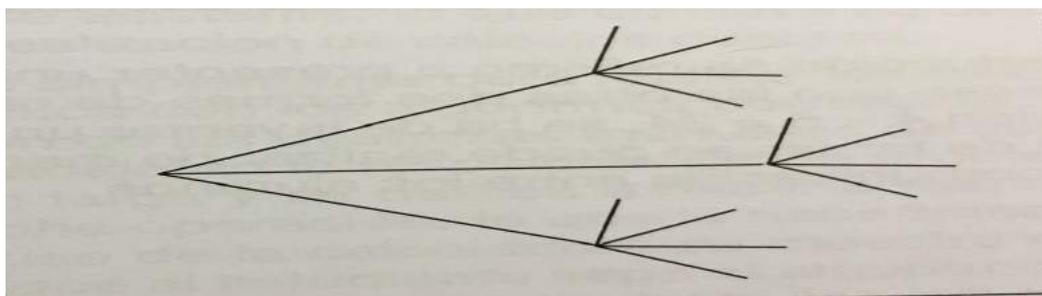


Figura 6. Modelo de árbol de la multiplicación y la división. Fuente: Bermejo (2014, p.123)

En el proyecto expuesto a continuación nos centraremos en el modelo cardinal para resolver las divisiones, teniendo la posibilidad de diferenciar los dos tipos de divisiones, partitivas y de medida, de una manera más visual.

Cuando comenzamos a introducir el concepto de la división, debemos asegurarnos de que nuestros alumnos saben multiplicar, ya que como hemos dicho anteriormente, la división es la operación contraria a la multiplicación, y no existe como operación independiente. A la hora de aprenderse las tablas de multiplicar, (de los últimos pasos del acto didáctico del aprendizaje de la multiplicación) en muchos colegios nos encontramos que se empiezan a enseñar en orden, pero como nos dice Fernández Bravo (2007 b), se debería empezar a enseñar a multiplicar por los números más fáciles. Un orden que podríamos

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

seguir sería empezar por la tabla del 1, 10, 5, 2, 4, 3, 6, 8, 9 y 7. A su vez podemos ver en el libro “*Malditas matemáticas*” (Frabetti, 2013) como la *Minovaca* repasa las tablas de multiplicar con Alicia en un orden diferente al tradicional. De este modo podemos observar como diversos autores coinciden en la idea de enseñar las tablas de multiplicar desde la más simple a la más compleja. A través del proyecto realizado el año pasado acerca de la multiplicación elaboramos una serie de murales y recursos literarios (poesías, rimas, canciones...) para que el aprendizaje de dichas tablas resultase más visual, ameno, manipulativo y motivador a para los alumnos, ya que nos centramos en el contexto en el que encontramos las escuelas rurales de Guatemala.

Una vez que nuestros alumnos conocen las tablas de multiplicar, podemos introducir los términos de mitad y tercio, teniendo así una primera toma de contacto la división. De este modo, como ya conocen y entienden el concepto de la multiplicación y se saben las tablas de multiplicar les será más sencillo y podrán ver, de manera más visual, la relación que tienen la multiplicación y la división. De este modo, si les preguntamos cuál es la mitad de 16, ellos al saber que mitad corresponde a la tabla del 2, y saben dicha tabla, llegarán al resultado final al ver que si $8 \times 2 = 16$, querrá decir que la mitad de 16 es 8. A partir de este método podemos relacionar ambas operaciones.

Bermejo (2014) muestra diversas dificultades y errores que se cometen al aprender el término de la división. “Al hacer una división, los alumnos consideran que la cantidad que aparece en el cociente corresponde a toda la cantidad del divisor, cuando dicha cantidad corresponde a una unidad del divisor” (p. 138), es decir, al resolver el problema: “queremos repartir 24 bombones entre 6 amigos, ¿cuántos bombones le corresponden a cada uno?” al realizar la división $24:6 = 4$, se considera que son 4 bombones para 6 alumnos, cuando el 4 nos está indicando que son 4 bombones para cada uno. Tenemos que tener en cuenta los posibles errores que nuestro alumnos pueden cometer, para abordarlos y solucionarlos. De este modo sabremos de antemano en qué apartados habrá que hacer más hincapié y dónde tiene suelen tener los alumnos más dificultades a la hora de aprender un concepto nuevo.

A la hora de enseñar un nuevo concepto a nuestros alumnos de primaria debemos utilizar diferentes materiales que les motiven, les suponga un reto y, sobre todo, que sea un recurso con el que sean capaces de aprender mejor. Para hablar de estos materiales vamos a hacer alusión a la “*Pirámide de la educación matemática*” (Alsina, 2010), mostrada anteriormente. Enlazándolo con el proyecto realizado el año pasado sobre la enseñanza

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

de la multiplicación, como recursos del entorno (matematizar el entorno) utilizamos piedras, tapones... A la hora de hablar de recursos manipulativos utilizamos una serie de cartas, el material *Numerator*... En la fase de los recursos lúdicos utilizamos una serie de juegos con los que los alumnos podrían aprender a multiplicar, como fueron un bingo, el dominó... Como recurso literario utilizamos adivinanzas, canciones, poemas... con los que los alumnos podrían memorizar mejor las tablas de multiplicar. En este caso no utilizamos recursos tecnológicos ni libros debido al contexto con el que tratamos. En el caso de la división podemos utilizar materiales como: la regleta de Cuisenaire, el ábaco, el *Numerator*, diferentes juegos de mesa, la calculadora, objetos separados como canicas, piedras...

“Las bases teóricas constituyen el corazón del trabajo de investigación, pues es sobre éstas que se construye todo el trabajo”.

Pérez Leal (2010)

**PROPUESTA DE
INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**“DIVIDIENDO LA ACCIÓN
PARA AGRUPAR
CULTURAS”**

4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

4.1 Presentación de la propuesta

A lo largo de los siguientes apartados vamos a proponer una manera innovadora para ver cómo podríamos enseñar a los alumnos el concepto de la división y cómo realizar divisiones. Para la realización de esta propuesta hemos relacionado lo aprendido en el apartado de la base teórica anteriormente expuesto.

Este trabajo se trata de la continuación de un a propuesta realizada el año pasado por el grupo de 3º de Educación Primaria de la Universidad Pontificia Comillas. Gracias a esta propuesta, hemos podido continuar en contacto con la Fundación del Valle, y así conseguiremos proseguir con la formación que numerosos profesores están recibiendo gracias a los recursos y materiales que en estos trabajos hemos desarrollado y hemos enviado a estas escuelas. En este caso nos centraremos en el aprendizaje de una de las operaciones básicas de matemáticas, la división, continuando con el tema del proyecto realizado el año pasado, la multiplicación. Por otro lado, los alumnos de este año de 3º de Educación Primaria e Infantil de la Universidad Pontificia Comillas están realizando un proyecto basado en el aprendizaje de las magnitudes y medidas, por lo que este año se enviarán a Guatemala dos proyectos diferentes pero que tienen mucho en común, continuar contribuyendo en la formación y el aprendizaje de estos profesores para mejorar la educación de estas escuelas rurales.

La propuesta desarrollada se trata de un modo práctico, visual y manipulativo de enseñar las matemáticas, en este caso, la división. Se enseñará el concepto de esta operación de a través de una serie de talleres donde se realizarán diversas actividades con las que los alumnos serán capaces de comprender el concepto que nos atañe de manera progresiva, así como la utilización de éste en cada una de las diferentes situaciones cotidianas en las que nos lo podemos encontrar, teniendo en cuenta las necesidades individuales de cada uno de los alumnos, siendo ellos los encargados de dirigir su propio aprendizaje, siendo ellos los protagonistas de este proyecto.

Este proyecto de innovación educativa se enviará a las escuelas rurales de la zona occidental de Guatemala, donde 70 profesores representantes de 45 escuelas de esta zona recibirán la formación pertinente para poder llevar a cabo esta propuesta educativa. Para poder realizar el trabajo tenemos que tener en cuenta el contexto para el que va a ir dirigido el proyecto. Este aspecto es muy importante para que los alumnos lleguen a

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

comprender el concepto, y que sean capaces de aplicarlo a cualquier situación que se les presente.

Esta propuesta sobre el aprendizaje de la división recibe el nombre de “Dividiendo nuestra acción para agrupar culturas”. Este título ha sido elegido teniendo en cuenta que en este proyecto se relacionan dos aspectos, el aprendizaje de la división y el servicio que se le proporciona a las escuelas rurales de Guatemala. De este modo, a la hora de escoger la designación de esta propuesta hemos querido hacer alusión a este término matemático, así como a la acción que con este proyecto se pretende realizar, crear un vínculo entre estos dos países, España y Guatemala, donde el aprendizaje y la enseñanza sean ese vínculo de unión.

4.2 Objetivos concretos que persigue la propuesta

Con esta propuesta del aprendizaje de la división queremos que los alumnos consigan una serie de objetivos:

- Aplicar la operación de la división en diferentes situaciones y contextos.
- Comprender el concepto de la operación matemática de la división.
- Conocer el significado posicional de nuestro sistema de numeración.
- Distinguir los dos tipos de división aprendidos: partitiva y de medida.
- Relacionar la operación de la división como operación contraria a la multiplicación.
- Repasar el concepto de la multiplicación, así como las tablas de multiplicar.

4.3 Contexto en el que se aplica o podría aplicarse la propuesta

El proyecto sobre un método innovador por el que enseñar y aprender el término de la división que está siendo expuesto a lo largo de este documento va dirigido a un contexto determinado, Guatemala. Concretamente está dirigido a las escuelas rurales de la zona de occidente de este país.

Se trata de un contexto lejano y desconocido para nosotros, y es por ello que para realizar el proyecto hemos tenido que investigar acerca de este país de Centroamérica, conociendo así mejor el contexto al que va a ir dirigida nuestra propuesta.

Este país tiene una superficie de 108.889 km² y se trata de un país multicultural, multilingüe, siendo el español la lengua oficial, multiétnico y muy rico en vida natural.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Gracias a su relieve montañoso, donde podemos pasar desde el nivel del mar hasta los 4220 metro, encontramos diferentes tipos de clima dentro del país.

Según de censo de población total del país realizado en 2018, vemos que en Guatemala hay 17.358.245 habitantes, y su densidad es de 152.6 hab./km². Siendo el país número 66 con más población. En relación a la población de Guatemala, se observa que más de la mitad de la población guatemalteca tiene menos de 25, y un tercio de la población, aproximadamente, se encuentra por debajo de los 15 años. Es por ello que podemos decir la población de este país es joven (Luna, 2017).

A continuación hablaremos brevemente sobre la pobreza de este país, que es uno de los aspectos más significativo que debemos tener en cuenta a la hora de trabajar con niños pertenecientes a este contexto.

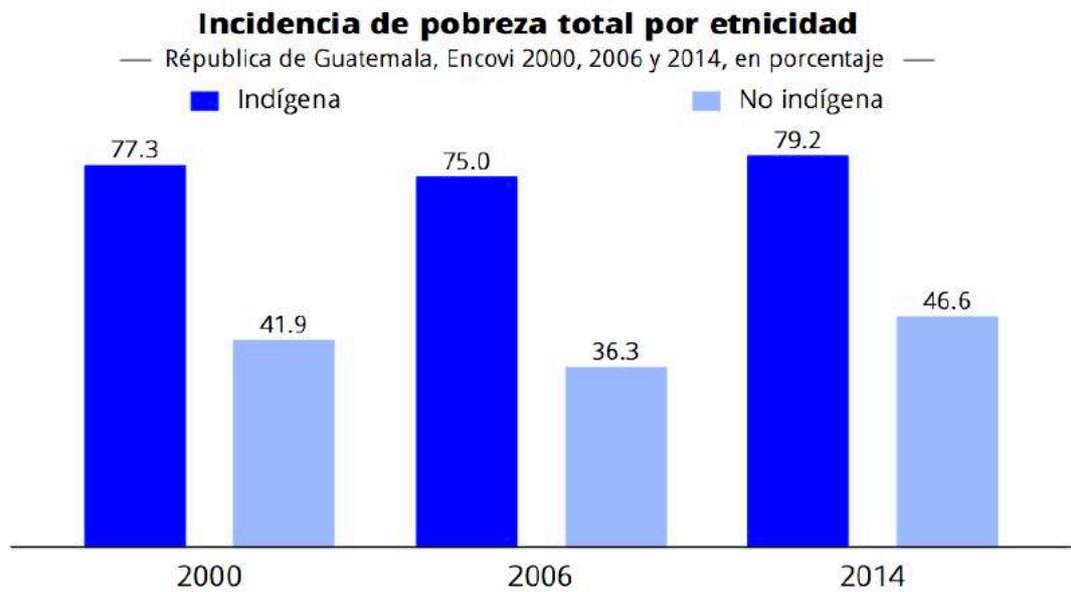
Podemos definir la pobreza como “un fenómeno multidimensional, que incluye la incapacidad para satisfacer necesidades básicas, falta de control sobre los recursos, falta de educación y desarrollo de destrezas, deficiente salud, falta de vivienda, acceso limitado al agua y los servicios sanitarios, vulnerabilidad a los cambios bruscos, violencia y crimen, falta de libertad política y de expresión” como dijo Alberto Romero (2002, p.88) citando a The World Bank Group.

Guatemala representa la economía más grande de Centroamérica, pero tiene grandes niveles de desigualdad, encontrando altos niveles de pobreza en las zonas rurales y entre las poblaciones indígenas. Del mismo modo este país presenta una de las tasas más elevadas de desnutrición crónica y mortalidad materno-infantil.

Gracias a las estadísticas del INE, hemos podido observar que entre el año 2000 y 2006 la pobreza en Guatemala disminuyó 5,2 puntos porcentuales. Sin embargo, gracias a la última encuesta realizada en 2014 (Narciso, 2015), se puede observar que la pobreza aumenta hasta alcanzar el nivel de 59,3%.

Del mismo modo se hace una comparación entre el nivel de pobreza que encontramos entre la población indígena y la población no indígena. Observamos que el nivel de pobreza es mucho mayor entre la población indígena. No obstante se observa que a lo largo de los años el índice de pobreza de la población no indígena aumenta de manera más notoria que el nivel de la población indígena.

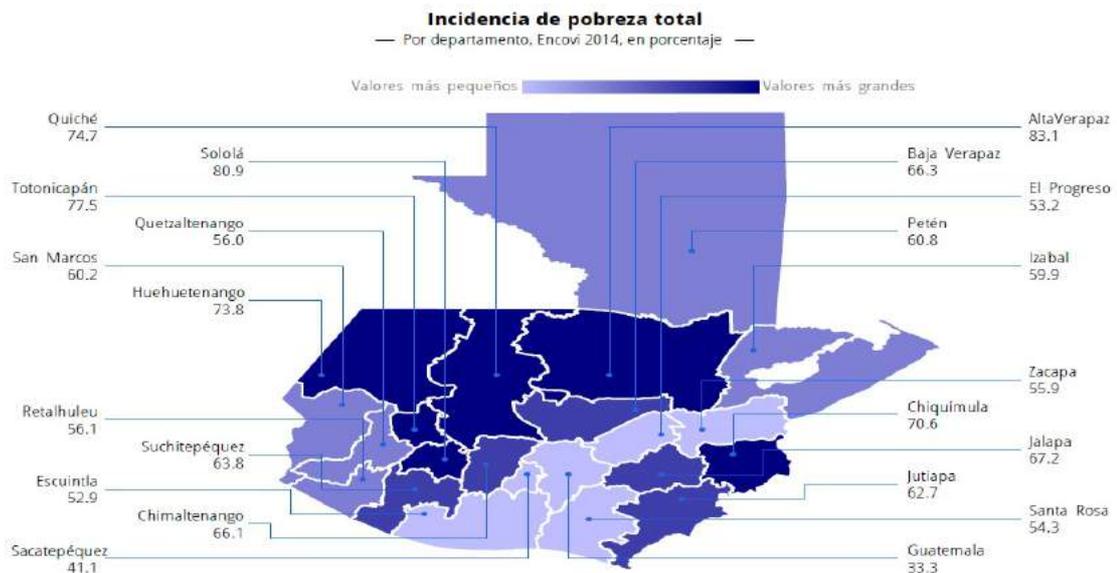
Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Figura 7. Incidencia de pobreza total por etnicidad. Fuente: INE

Nuestra propuesta educativa va dirigida a las escuelas rurales localizadas al occidente del país. Podemos observar que es en estas zonas donde más notoria es la pobreza de la población (figura).



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Figura 8. Incidencia de pobreza total. Fuente : INE.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

A continuación nos centraremos en esta área donde nuestra propuesta se pondrá en funcionamiento a través de la fundación denominada FUNDAP. Gracias a esta fundación hemos tenido la oportunidad de conocer más a fondo las regiones con las que vamos a trabajar. El área de educación en este país es uno de los sectores con menos ingresos, especialmente cuando hablamos de los habitantes de las áreas rurales de las regiones del altiplano central, norte y sur del occidente del país. Viéndose así que no es un sector alcanzable por todos los habitantes del país, siendo el nivel de escolaridad del país muy bajo.

El promedio e años de escolaridad aumentó entre el año 2000 y 2014 más de un año. Y poco a poco esta tasa está aumentando más, en parte gracias a la acción de esta fundación y sus diversos colaboradores. Esta fundación tiene diversos programas relacionados con la educación para conseguir este objetivo, aumentar la tasa de escolaridad en las áreas rurales de Guatemala.

En este país el MINEDUC realiza una serie de pruebas de lectura y de matemáticas a nivel nacional para evaluar el aprendizaje que están teniendo los estudiantes de estas escuelas (ICOP, 2016). Es por ello que la fundación trabaja con 115 escuelas rurales, donde 528 maestros están siendo formados a través de diferentes diplomados temáticos, y se están mejorando las condiciones de 98 escuelas rurales de la zona, procurando conseguir uno de los objetivos que el el Acuerdo Nacional de Desarrollo Humano se ha propuesto, alcanzar el 75% de logro en ambas pruebas⁵.

Gracias al contacto y a la comunicación que hemos mantenido con Indira Ordoñez,⁶ a través de la Fundación del Valle, sabemos que nuestra propuesta va a ser llevada a cabo en 45 escuelas, siendo 70 maestros los que van a recibir la formación precisa para ello a través del diplomado específico denominado Enseñanza Abierta. De este modo estamos contribuyendo al proyecto sobre la mejora de la calidad educativa en esta región, haciendo hincapié en la necesidad de superar la barrera de la educación tradicional, basada en la memorización y en la repetición, procurando que nuestros alumnos estén motivados a continuar aprendiendo y formándose, consiguiendo el desarrollo de las personas y, por tanto, de su comunidad. Con este proyecto deseamos que los alumnos tengan acceso a

⁵ Información sobre los exámenes del MINEDUC. FUNDAP (2016).

http://issuu.com/fundap-guatemala/docs/icop_investigacion_temas_de_contexto?e=1778812/43277434

⁶ En el Anexo 3 encontramos el correo en el que Indira nos da la información requerida.

una educación de calidad, que sea impartida por docentes cualificados, formados y actualizados.

4.4 Metodología, recursos, etc.

La metodología es una parte fundamental de este proyecto de innovación educativa, ya que se trata del modo por el cual los profesores van a enseñar este nuevo concepto a sus alumnos. La manera en la que se lo van a explicar, las actividades que van a realizar, el uso de recursos y materiales...

A la hora de elegir las metodologías con las que procederíamos a realizar esta propuesta, tuvimos en cuenta las necesidades que los maestros de estas escuelas de Guatemala nos demandaron tras recibir el proyecto sobre la multiplicación. De este modo Indira Ordoñez (Anexo 3) nos indicó que la manera por la que los profesores enseñaban los nuevos conceptos matemáticos a sus alumnos era a través de la enseñanza tradicional, basándose en la repetición y en la memorización, por lo que procederemos a utilizar unas metodologías innovadoras que estos profesores puedan llevar a cabo para mejorar la calidad educativa en estas escuelas rurales.

De este modo, el proyecto que en este trabajo se presenta utiliza una serie de metodologías con el objetivo de conseguir que todos los alumnos comprendan el concepto y sepan aplicarlo, teniendo en cuenta que no todos los alumnos aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo. A su vez se tendrán en cuenta todas las necesidades específicas de cada alumno para que el aprendizaje sea completo y significativo. Gracias al uso de estas metodologías abordamos las diferentes inteligencias múltiples, y tenemos en cuenta que nuestros alumnos no aprenden todos del mismo modo, si no que cada uno tiene una manera de aprender y un ritmo.

La metodología fundamental en la que nos hemos basado para realizar este proyecto es: el **juego**. A través de este método los alumnos son capaces de aprender de una manera lúdica, es decir, aprenden y adquieren nuevos conocimientos al mismo tiempo que se divierten. Los juegos por los que los alumnos llegarán a comprender el concepto de la división, son juegos realizados por maestros, es decir, son juegos que tienen un objetivo, unas reglas y un modo de proceder con el fin de comprender este concepto. Las actividades a realizar van avanzando de manera progresiva en el proceso por el cual los alumnos van a aprender el nuevo término, consiguiendo tras la finalización del proceso el completo aprendizaje de este concepto, así como el repaso de la operación de la

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

multiplicación aprendida anteriormente.

Asimismo, basándonos en Fernández Bravo (2005), en esta propuesta vamos a trabajar cuatro capacidades fundamentales, favoreciendo así el desarrollo lógico-matemático, indispensable para los alumnos para así conseguir un desarrollo pleno en este ámbito que son las matemáticas. Estas cuatro capacidades son: la observación, la intuición, la imaginación y la lógica. Los alumnos deben trabajar la **observación**, siendo capaces de identificar en la vida cotidiana todo aquello que van aprendiendo en esta asignatura, y así matematizar el entorno, descubriendo de este modo que las matemáticas se encuentran en todos los ámbitos cotidianos. Por otro lado, se potenciará la **intuición** y la **imaginación** haciendo que los alumnos sean capaces de crear actividades y problemas, así como saber resolverlas de una manera creativa. Por último también se trabajará la **lógica**, el razonamiento lógico, a través del cual los alumnos serán capaces de resolver los diferentes problemas y actividades que se les presenten a partir de una serie de datos, teniendo la capacidad de llegar a diferentes conclusiones como resultado de los diferentes problemas/actividades.

Por otro lado, utilizaremos el **trabajo cooperativo** como manera de proceder, para que así los alumnos sean capaces de aprender de sus propios compañeros, adquiriendo conocimiento de sus iguales. Con esta metodología conseguiremos que los alumnos se den cuenta de las diversas soluciones que existen a la hora de resolver los problemas así como las diferentes maneras de proceder que existen. El trabajo cooperativo fomenta la ayuda y la colaboración entre los alumnos, haciéndoles partícipes del acto didáctico de una manera conjunta, haciendo hincapié en la importancia de trabajar con el resto de los estudiantes.

Nosotros como profesores acompañaremos a nuestros alumnos a lo largo de su proceso de aprendizaje, siendo un apoyo para ellos y estando ahí por si necesitan alguna ayuda. Pero ante todo tenemos que percatarnos de que ellos son los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, no nosotros. De este modo aprenderemos a respetar sus ritmos y dejaremos de lado la idea que muchos maestros tienen sobre que los maestros somos los protagonistas y los que llevamos el control de todo aquello que ocurre en nuestra clase, y de cómo nuestros alumnos están aprendiendo.

Por último, todas estas metodologías que vamos a utilizar a lo largo de este proceso de aprendizaje, se hará respetando y siguiendo las diferentes fases del acto didáctico que

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

numerosos autores nos nombran y nos explican en sus libros y artículos. Como he explicado anteriormente en el apartado de la base teórica, nosotros seguiremos las fases que nos indica Fernández Bravo (2007 a): elaboración, enumeración, concretización y abstracción, llegando al final a la total comprensión del concepto de la división así como del modo por el cual escribimos y resolvemos esta operación con el lenguaje matemático propicio.

A la hora de hablar de los **recursos y materiales** que vamos a utilizar para llevar a cabo nuestra propuesta innovadora, utilizaremos la “*Pirámide de Alsina*” (Alsina, 2010) como referencia. Igualmente tendremos que tener en cuenta el contexto en el que nos encontramos, ya que de eso dependerá los recursos que podamos utilizar. En este caso, al tratarse de un contexto rural en el que los profesores no cuentan con numerosos recursos, nos adaptaremos para poder realizar la propuesta con unos materiales que los profesores puedan conseguir fácilmente.

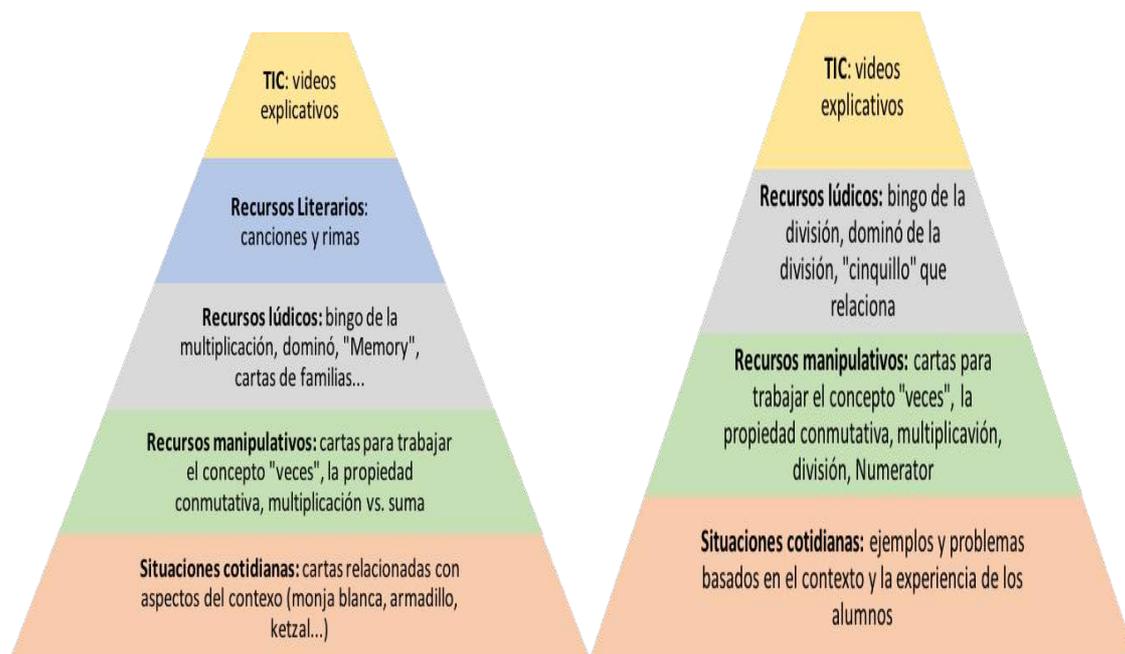


Figura 9. Comparación entre la pirámide de la multiplicación y de la división. Fuente: Elaboración propia.

De este modo podemos ver los recursos que han sido utilizados en las dos propuestas, pudiendo relacionarlos. Del mismo modo podemos ver los aspectos diferentes que tienen, como el hecho de que en el proyecto de la división hayamos hecho alusión a los recursos literarios, ya que desde las escuelas rurales nos indicaron que no han sido utilizados.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Siguiendo la secuencia de la pirámide, para desarrollar nuestra propuesta empezaremos por matematizar el entorno y utilizaremos diferentes materiales que podamos encontrar en el contexto al que está dirigida, como son piedras, palos, el pájaro quetzal (pájaro típico de Guatemala)... De este modo los alumnos relacionarán las matemáticas con su entorno. Por otro lado procederemos a utilizar materiales manipulativos, recursos que podamos tocar y con los que podamos explorar para entender mejor el concepto, como pueden ser cartas, tabloncillos, fichas... Los elementos que utilizaremos durante esta propuesta serán elegidos para seguir el proceso por el cual los alumnos comprenderán y aplicarán el concepto, empezando con el material manipulativo y acabando con la manera abstracta con la que denominamos el concepto de la división, siguiendo las fases de Santaolalla (2011), y así podremos unificar las etapas del acto didáctico de estos dos autores (Fernández Bravo, 2007a y Santaolalla 2011).

Uno de los materiales manipulativos que vamos a utilizar en esta propuesta es el denominado “*Numerator*”. Se trata de un material que nos permite trabajar con el significado posicional que tiene nuestro sistema de numeración, y con el que nuestros alumnos podrán trabajar la operación de la división, para poder alcanzar así los diferentes objetivos que se pretenden con esta propuesta.

A lo largo de esta propuesta se podrán ver las metodologías y los recursos que hemos mencionado en este apartado en las diferentes actividades que se han diseñado para el aprendizaje de la división, siguiendo un orden que consideramos adecuado para el aprendizaje de este concepto a través de diferentes talleres que motiven y supongan un reto para alumnos, consiguiendo así que nuestros alumnos tengan ganas de aprender matemáticas.

4.5 Actividades

A continuación vamos a exponer los diferentes talleres que se han desarrollado para llevar a cabo la propuesta de enseñanza-aprendizaje de la división.

El proyecto se ha dividido en tres talleres, organizados de manera que el aprendizaje de este nuevo concepto se realice de manera progresiva. De este modo el primer taller tendrá un material en común: las cartas, consta de cuatro actividades con las que acercaremos a los alumnos al concepto de la división. Una vez han tenido la primera toma de contacto con esta operación continuaremos con el segundo taller, con el que aterrizaremos más el concepto trabajando a través de un material innovador denominado *Numerator*. Por

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

último en el tercer taller se realizarán tres juegos con los que los alumnos pondrán en práctica todo lo aprendido a lo largo de las actividades de una manera más lúdica y motivadora. Tras la realización de estos tres talleres se espera que los alumnos consigan todos los objetivos anteriormente expuestos.

Ahora procederemos a explicar los talleres con los que cuenta esta propuesta de manera más detallada⁷:

TALLER I: “Nos acercamos a la división”.

<https://youtu.be/kE73qBjBnI8>

<https://youtu.be/skK3ekxy294>

<https://www.youtube.com/watch?v=LLtJ052NGeM>

<https://www.youtube.com/watch?v=cR47sFcZeSw>

Cartas para trabajar la división

OBJETIVOS:

1. Comprender el significado de la división (Actividad 1).
2. Conocer los dos tipos de división, partitiva y de medida (Actividad 2).
3. Relacionar las operaciones de la multiplicación y la división (Actividad 3).
4. Conocer la nomenclatura propia de la división en el lenguaje matemático.

CONTENIDOS A TRABAJAR:

Contenidos conceptuales:

- ❖ División.
- ❖ Tablas de multiplicar.
- ❖ Multiplicación.

Contenidos procedimentales

- ❖ Identificación del tipo de división pertinente a cada ejemplo.
- ❖ Uso de la división como agrupación o reparto.
- ❖ Relación entre la multiplicación y la división.
- ❖ Resolución de actividades relacionadas con la división y la multiplicación.

⁷ Consultar Anexo 5 para conocer las instrucciones a seguir en cada actividad.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- ❖ Resolución problemas de lógica.

Contenidos actitudinales

- ❖ Atención en las operaciones realizadas.
- ❖ Interés y motivación por las actividades propuestas.
- ❖ Participación activa en las actividades propuestas.

MATERIALES⁸:

Los talleres que están expuestos en este proyecto están organizados de manera progresiva, como hemos explicado anteriormente, con el objetivo de conseguir que nuestros alumnos comprendan significativamente el concepto de la división.

Para realizar las diferentes actividades que se van a desarrollar a lo largo del primer taller necesitaremos diversos materiales y recursos que pertenecerán a los dos primeros niveles de la Pirámide de Alsina (2016), situaciones cotidianas y material manipulativo :

- Cartas de la propiedad conmutativa.
- Cartas de las tablas de multiplicar.
- Cartas con el término “veces”.
- Cartas de sumas reiteradas.
- Ejemplos basados en las experiencias y el contexto de los alumnos para matematizar el entorno.

ACTIVIDADES PERTENECIENTES A ESTE TALLER:

Actividad 1: en esta actividad se les repartirá a cada alumno una carta de la propiedad conmutativa, y tendrán que agruparlas de manera aleatoria, es decir como ellos quieran, con el objetivo de ver que a la hora de agrupar se pueden hacer grupos donde encontremos el mismo número de fichas o diferente.

⁸ Consultar Anexo 6 para ver las plantillas de los materiales.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

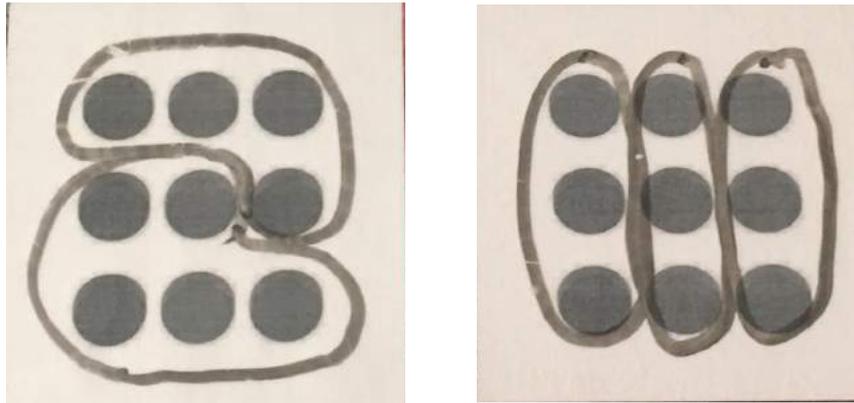


Figura 10. Agrupación de manera aleatoria, actividad 1. Fuente: Elaboración propia.

Actividad 2: procederemos a realizar la segunda actividad en la que los alumnos tendrán que realizar grupos con el mismo número de fichas en cada grupo. De este modo podremos diferenciar de manera visual los dos tipos de divisiones: partitiva y de medida.

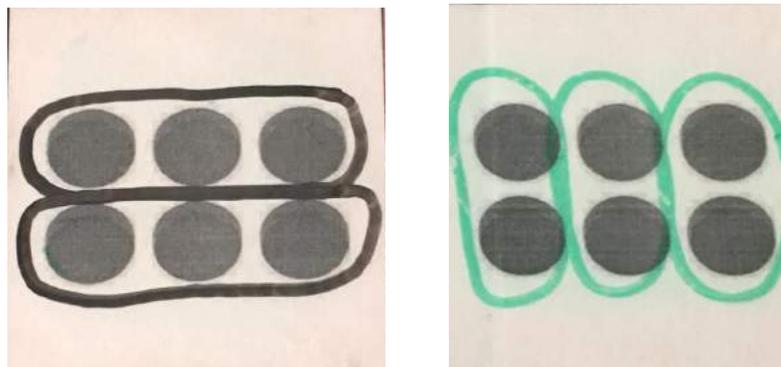


Figura 11. Agrupación con el mismo número de fichas en cada grupo, actividad 2.

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 3: procederemos a relacionar la división como operación contraria de la multiplicación, viendo las diferentes relaciones que pueden surgir viendo una carta de la propiedad conmutativa. Por ejemplo si tenemos una carta en la que encontramos 8 fichas, se podrán realizar las siguientes relaciones:

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$2 \times 3 = 6$
$3 \times 2 = 6$
6 EN GRUPOS DE 2
6 EN 2 GRUPOS
6 EN GRUPOS DE 3
6 EN 3 GRUPOS

Figura 12. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 3. Fuente:
Elaboración propia.

Actividad 4: juego para poner en relación lo aprendido anteriormente, incluyendo las cartas con el término “veces”, las sumas reiteradas y las cartas con las tablas de multiplicar. De este modo tendrán que relacionar estas cartas con las cartas de la propiedad conmutativa con las que hemos estado trabajando hasta ahora.

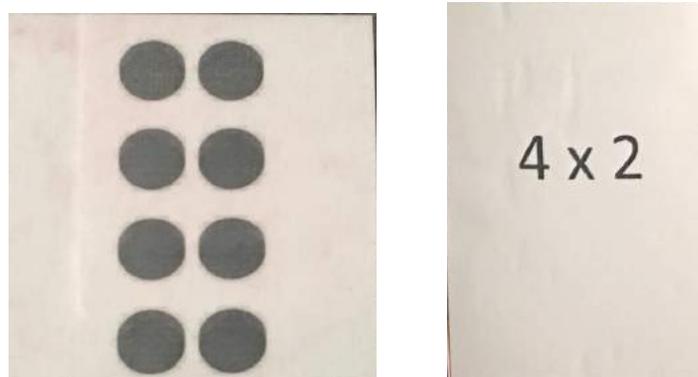


Figura 13. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 4. Fuente:
elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

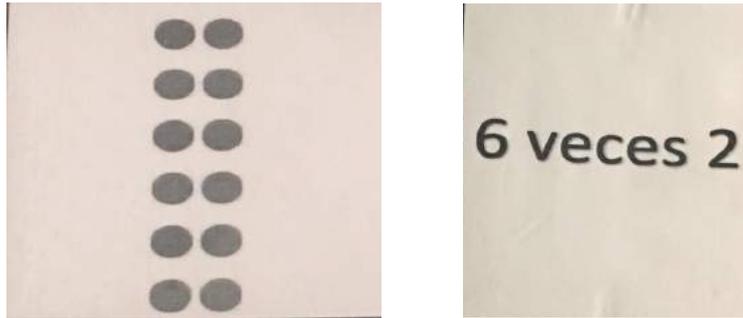


Figura 14. Relación entre la división y la multiplicación, actividad 4. Fuente: Elaboración propia.

PARTICIPANTES:

A la hora de organizar a los alumnos para realizar las diversas actividades que han sido expuestas a lo largo de la explicación de este taller, tendremos en cuenta que se harán todas de manera individual, excepto la última actividad donde agruparemos a los alumnos en pequeños grupos de 4 para que todos ellos puedan participar de manera activa.

Taller II: “*Numerator*”.

<https://www.youtube.com/watch?v=4VdJ15e2u6s>

OBJETIVOS:

1. Comprender el significado “posicional” de nuestro sistema de numeración.
2. Saber leer y escribir cualquier número comprendiendo su significado.
3. Comprender de manera significativa el concepto de dividir.
4. Entender el significado del “resto”.

CONTENIDOS

Contenidos conceptuales

- ❖ División.
- ❖ Resto de la división.

Contenidos procedimentales

- ❖ Identificación de los números representados con el material *Numerator*.
- ❖ Representación de cualquier número con este material.
- ❖ Resolución de divisiones cada vez más complicadas.
- ❖ Resolución de divisiones con resto y sin resto.

Contenidos actitudinales:

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- ❖ Motivación ante el material innovador.
- ❖ Interés por aprender un nuevo concepto.
- ❖ Participación activa en las actividades propuestas.

MATERIALES:

A lo largo de este taller utilizaremos una serie de materiales y recursos que pertenecen al segundo nivel de la Pirámide de Alsina (2016), material manipulativo:

- Material Numerator, que consta de 4 cartones que representan las diferentes unidades de nuestro sistema de numeración (unidades, decenas, centenas y unidades de millar), aunque nosotros trabajaremos únicamente con 3, hasta la centena, ya que no alcanzaremos a trabajar con números tan altos.
- Botones o tapones para poder trabajar con este material, simbolizando las cifras que estamos representando o con las que vamos a operar.

ACTIVIDADES:

Actividad 1: en un primer momento procederemos a exponer a alumnos diferentes cifras para que ellos las representen con el material, consiguiendo así que los estudiantes se familiaricen con este material.

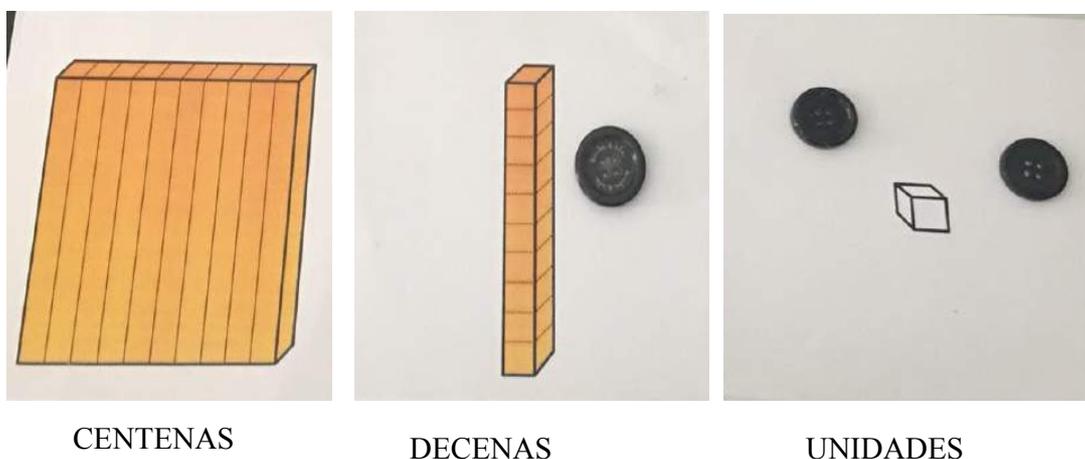


Figura 15. Representación del número 12. Fuente: Elaboración propia.

Actividad 2: procederemos a ver cómo se divide, explicándoles que se realiza a través de la agrupación de las fichas, así como lo hemos hecho en el taller I. Seguiremos una secuencia en la que vayamos incrementando la dificultad de manera progresiva:

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

1. Divisiones simples sin resto. Empezando por números de una cifra como es 8:2, y poco a poco vamos aumentando la dificultad llegando a números de 2 cifras como 12:2.

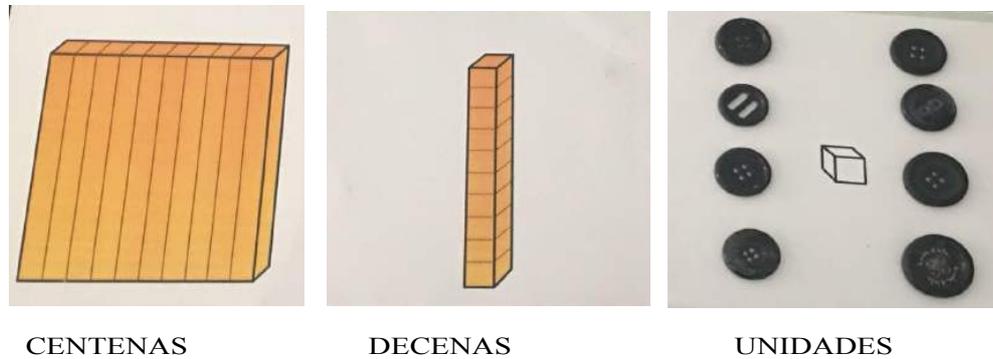


Figura 16. Representación de la división 8:2. Fuente: Elaboración propia.

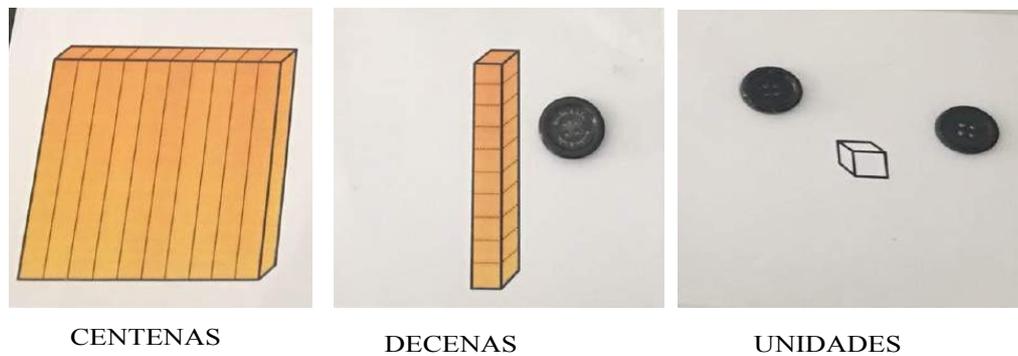


Figura 17. Representación de la división 12:2. Fuente: Elaboración propia.

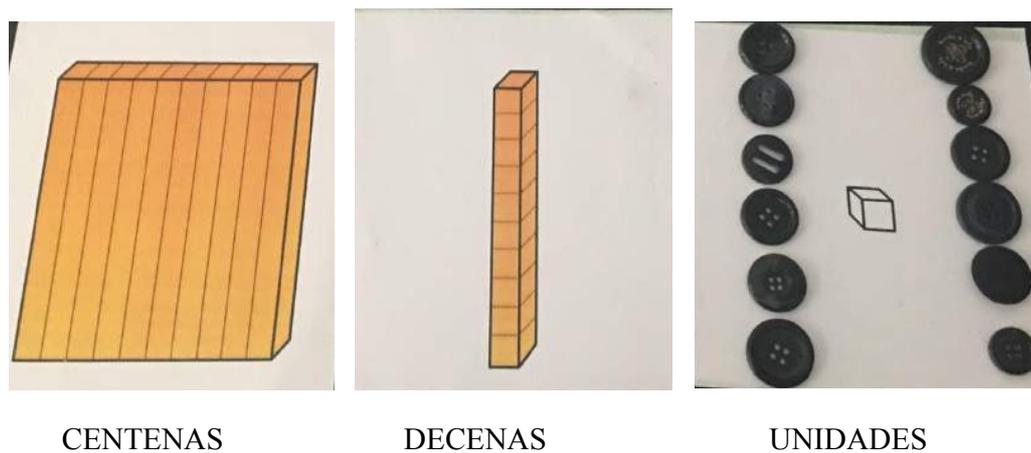


Figura 18. Continuación de la representación de la división 12:2. Fuente: Elaboración propia.

2. Divisiones simples que tengan resto. En esta parte de la actividad se les explicará a los alumnos el significado de este término.

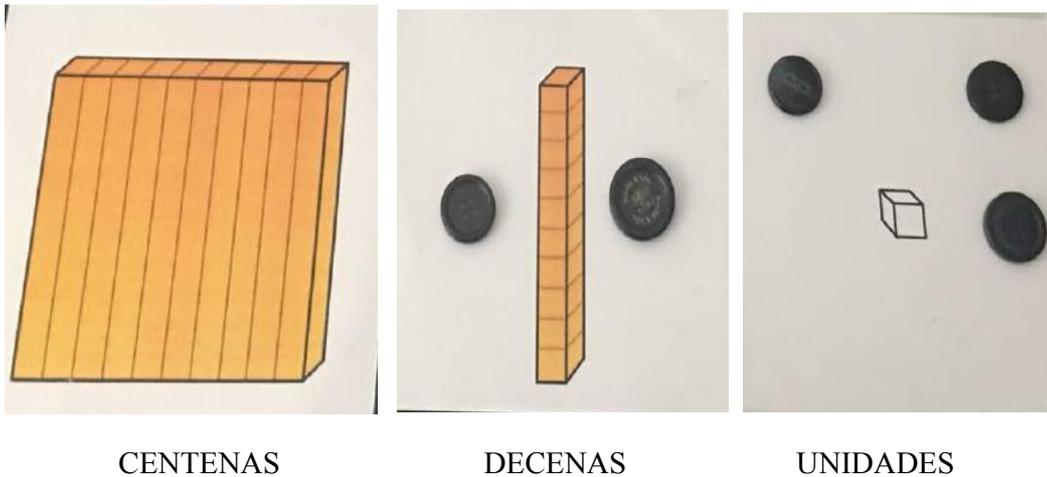


Figura 19. Representación de la división 23:2. Fuente: Elaboración propia.

PARTICIPANTES

Para trabajar con este material organizaremos a nuestros alumnos en parejas para que puedan aprender de manera colaborativa, es decir, puedan ayudarse entre ellos y aprender de sus iguales.

Para trabajar correctamente con este material los alumnos se han de colocar al lado para que ambos puedan participar, y los cartones han de estar siempre colocados del mismo modo, siendo el cartón de las unidades el que encontremos más a la derecha, al lado el de las decenas y por último el de las centenas debe quedarse a la izquierda. Hay que hacer hincapié en que es imprescindible mantener esta posición ya que uno de los objetivos de estas actividades es conocer el significado “posicional” de nuestro sistema de numeración, y si vemos los cartones al revés ya no lo estaremos consiguiendo.

Taller III: “Los juegos divisorios”.

En este taller se van a exponer tres juegos con los que repasaremos lo aprendido a lo largo de los otros dos talleres, teniendo así la oportunidad de afianzar el concepto de la división de una manera más lúdica y motivante para los estudiantes.

1. El “cinquillo” que relaciona

<https://www.youtube.com/watch?v=kRyon04SuD0>

OBJETIVOS:

1. Relacionar lo aprendido a lo largo del proyecto.
2. Comprender la relación existente entre la multiplicación y la división.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

3. Distinguir entre los dos tipos de divisiones: partitiva y de medida.
4. Saber interpretar una división.

CONTENIDOS:

Contenidos conceptuales

- ❖ La división.
- ❖ La multiplicación.

Contenidos procedimentales:

- ❖ Relación entre la operación de la división y la multiplicación.
- ❖ Identificación de la división como operación fundamental de las matemáticas.

Contenidos actitudinales

- ❖ Ayuda a sus compañeros a la hora de relacionar las cartas correspondientes.
- ❖ Motivación a la hora de realizar la actividad.
- ❖ Participación activa en la dinámica de la clase.

MATERIALES:

El taller III está formado por una actividad que se trata de un juego. Es por ello que nos encontramos en el siguiente nivel de la pirámide de Alsina, el referente a los recursos lúdicos. De este modo haremos que los alumnos aprendan mientras se divierten.

Para poder realizar el juego se necesitan una serie de cartas, con las que ya hemos realizado el taller I, así que los alumnos estarán familiarizados con ellas:

- Cartas para trabajar la propiedad conmutativa.
- Cartas de las tablas de multiplicar.
- Cartas con el término “veces”.
- Cartas con sumas reiteradas.
- Cartas con divisiones.

ACTIVIDADES :

En este taller realizaremos un juego en el que relacionaremos todas las cartas con las que hemos estado trabajando hasta ahora, e introduciremos un tipo nuevo de cartas, con la nomenclatura propia de la división que usamos con nuestro lenguaje matemático.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

A la hora de jugar colocaremos las cartas de la propiedad conmutativa, y siguiendo un orden, cada uno de los alumnos tendrán que colocar el resto de cartas junto a aquella con la que tengan relación. Posteriormente tendrán que explicar la relación existente entre dichas cartas.

De este modo los alumnos repasarán todo lo estudiado y podrán asentar sus conocimientos sobre el concepto de la división.

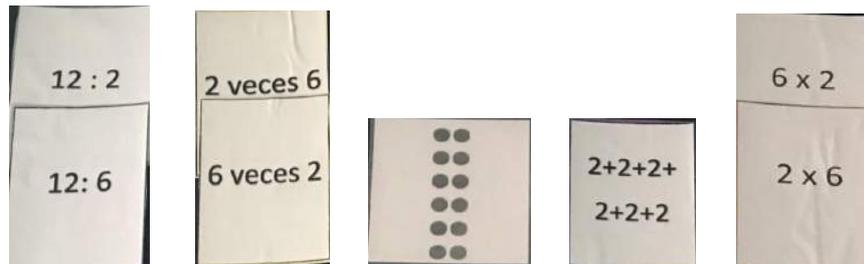


Figura 20. Representación del juego el "cinquillo" que relaciona. Fuente: Elaboración propia.

PARTICIPANTES:

Para jugar organizaremos a los alumnos en pequeños grupos de 4, fomentando así la participación activa y equitativa por parte de todos los integrantes que forman el grupo.

2. El bingo de la división.

OBJETIVOS:

1. Desarrollar la competencia matemática a través del juego.
2. Identificar la operación de la cual resulta el número indicado.
3. Relacionar lo aprendido a lo largo de los otros talleres sobre la división.
4. Relacionar la multiplicación y la división.
5. Repasar las tablas de multiplicar.

CONTENIDOS:

Contenidos conceptuales

- ❖ La división.
- ❖ La multiplicación.

Contenidos procedimentales

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- ❖ Relación entre una cifra y su operación correspondiente.
- ❖ Resolución de operaciones matemáticas: la multiplicación y la división.

Contenidos actitudinales

- ❖ Motivación ante un juego matemático.
- ❖ Participación activa durante la actividad.

ACTIVIDADES:

En esta actividad los alumnos procederán a jugar al bingo. Cada uno recibirá un cartón con diferentes operaciones, o maneras de representar un número. Cuando el profesor diga el número que el alumno tenga en su ficha deberá tacharla. El primero que consiga tachar todas las casillas de su cartón ganará el juego.

De este modo se repasará todo lo estudiado sobre la división, haciendo relación a todo lo estudiado durante los talleres anterior, y se repasará la operación de la multiplicación.

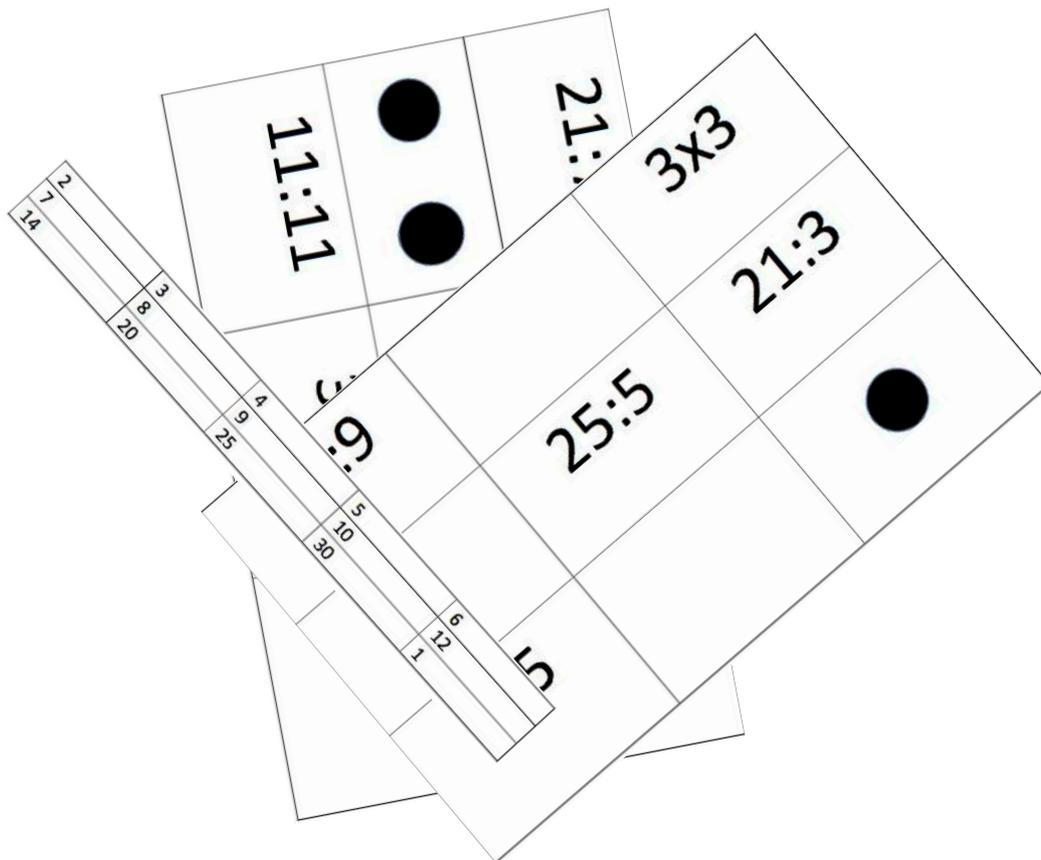


Figura 21. Bingo de la división. Fuente: Elaboración propia.

PARTICIPANTES

Para jugar al “bingo de la división” podemos hacerlo en pequeños grupos o jugando con toda la clase. Si los alumnos deciden jugar en pequeños grupos tendrá que ser uno de ellos el encargado de decir los números que deberán tachar de su cartón, en cambio, si juega toda la clase junta es el profesor el que puede hacerlo para que todos los alumnos participen.

3. El dominó de la división

OBJETIVOS:

1. Aplicar lo aprendido a lo largo de los talleres anteriores sobre la operación de la división.
2. Relacionar la operación de la división con la multiplicación.
3. Resolver divisiones.
4. Conocer las diferentes configuraciones de los números.

CONTENIDOS:

Contenidos conceptuales

- ❖ La división.
- ❖ La multiplicación.

Contenidos procedimentales

- ❖ Relación existente entre las operaciones de la multiplicación y la división.
- ❖ Identificación de la cifra resultante de las operaciones y representaciones propuestas.

Contenidos actitudinales

- ❖ Participación activa a lo largo del juego.
- ❖ Motivación ante la actividad propuesta.
- ❖ Respeto hacia los compañeros.
- ❖ Cumplimiento de las reglas del juego, así como una buena disposición ante la actividad.

ACTIVIDADES

En este juego matemático los alumnos procederán a jugar a un dominó adaptado para que practiquen aquello que hemos estado trabajando a lo largo de todo el proyecto de la

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

división, relacionando las diferentes representaciones que podemos encontrar de un número.

De este modo los alumnos irán colocando las fichas de manera que estén relacionadas, creando una “cadena” con las fichas de este juego.

Con este juego los alumnos verán que los números pueden tener diferentes configuraciones siendo el resultado el mismo.

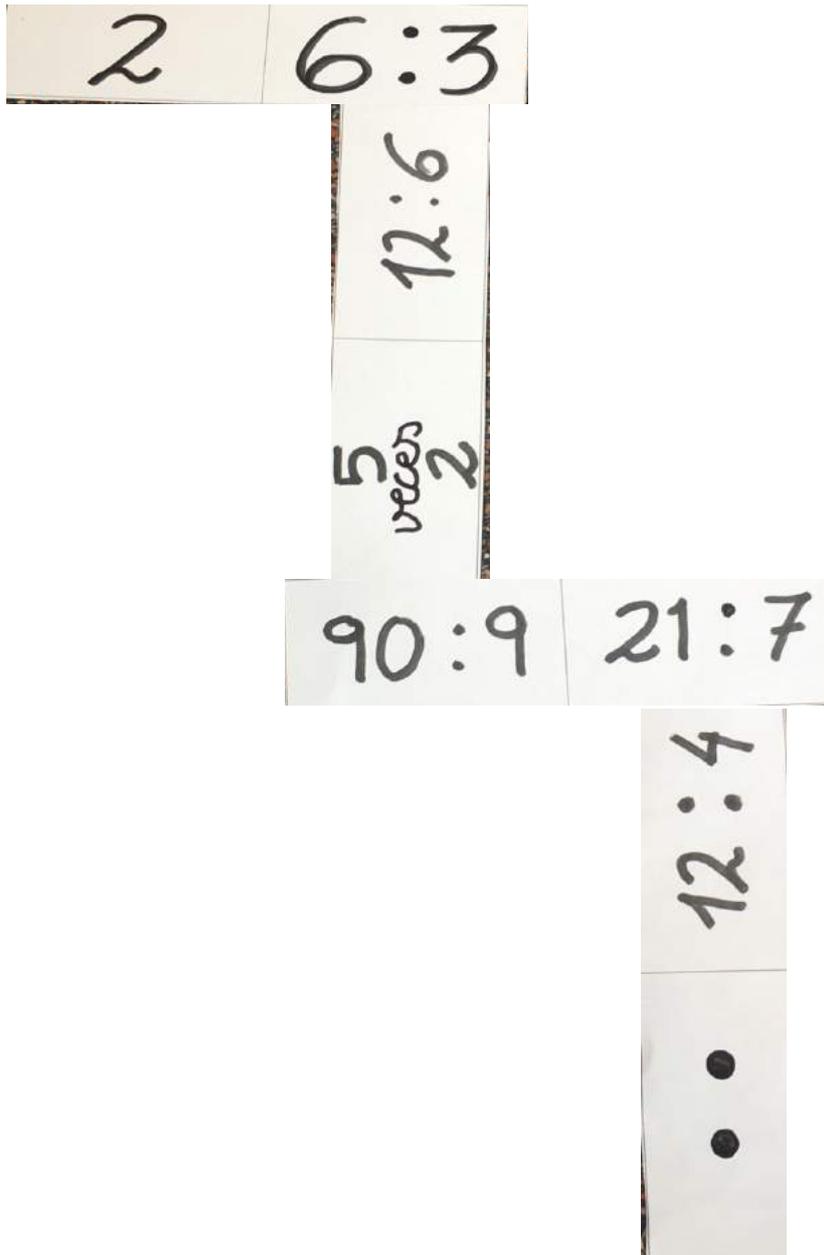


Figura 22. Dominó de la división. Fuente: Elaboración propia.

PARTICIPANTES

A la hora de organizar a los alumnos para jugar con este material, haremos grupos de cuatro alumnos cada uno, procurando así que todos ellos participen de manera equitativa. De este modo garantizamos que todos nuestros alumnos puedan practicar con este material, afianzando así los conceptos que hemos estado practicando a lo largo de las actividades expuestas anteriormente.

Por último pasaremos al nivel de la Pirámide de Alsina (2010) en el que nos habla de las TIC. Para abordar este aspecto la Fundación del Valle acudió a la Universidad Pontificia Comillas para grabar unos videos explicativos para ver cómo se realiza cada actividad y cada taller.⁹

Una vez terminados todos los talleres podemos recolectar todo lo realizado representándolo en la Pirámide de la Educación, viendo que se nos queda con forma de trapecio ya que no abordamos ni el nivel del libro de texto ni el de los recursos literarios por petición de las escuelas para las que va dirigida la propuesta:



Figura 23. Pirámide de la Educación sobre el proyecto de la división. Fuente: Elaboración propia.

4.6 Cronograma de aplicación

A la hora de hablar del cronograma que se va a seguir para implementar la propuesta en las diferentes escuelas rurales para las que va dirigida esta propuesta, debemos tener en

⁹ En el Anexo 7 podemos ver los links para visualizar los videos explicativos de las actividades.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

cuenta que al tratarse de un país situado a 8500 kilómetros de distancia el proceso de implementación del método no se realizará de manera inmediata como podría suceder si la propuesta fuese dirigida a una escuela de nuestro entorno.

Para estimular el cronograma que se llevará a cabo para la implementación del proyecto del aprendizaje de la división, haremos alusión a lo sucedido con la propuesta anterior sobre la multiplicación, suponiendo que la forma de proceder será similar. El proceso que se llevó a cabo fue el siguiente:

- En mayo del año 2017 se terminó el proyecto de “Nuestra acción se multiplica” y, habiendo recopilado todos los materiales, instrucciones y claves para que los profesores de Guatemala pudiesen llevar a cabo nuestra propuesta de la manera más sencilla posible, se les envió a la Fundación del Valle, donde todo el material fue revisado y preparado para poder trasladarlo a estas escuelas rurales.
- En agosto de 2017 recibimos la noticia de que nuestros materiales habían sido recibidos por las personas encargadas de revisar este material, los maestros pertenecientes al grupo de calidad educativa pertenecientes a FUNDAP Guatemala, donde se dedicaron a explorar el material, revisarlo y ver cómo se trabaja con cada uno de ellos, para así poder otorgar la mejor formación posible al resto de profesores que van a trabajar con dichos recursos.
- A continuación se ha realizado un proceso de formación del profesorado, donde se les ha enseñado cómo trabajar con cada uno de los materiales y talleres realizados para esta propuesta innovadora, y así poder ofrecer a los alumnos de estas escuelas una educación de calidad. La formación que estos profesores están recibiendo pertenece al diplomado de una formación denominada: “Enseñanza Abierta”, donde uno de los objetivos es conocer la propuesta enviada el año pasado, así como la implementación dentro de las clases. Esta formación se está realizando desde el mes de febrero de 2018, y finalizará en junio de ese mismo año. Es por ello que todavía no se ha llevado a cabo la propuesta en las aulas, y se desconoce cómo será la secuenciación que los profesores encargados de realizar la propuesta en las aulas organizarán.

Esta propuesta de la división será enviada al mismo contexto por lo que es de suponer que el cronograma a seguir será similar al que se ha seguido para el proyecto de la multiplicación, pero un año después es decir, la formación del profesorado se prevé entre

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

febrero y junio de 2019, siendo ese el momento en el que se compensará a implementar la propuesta dentro de las aulas.

En este calendario podemos ver de manera más visual la secuencia que se ha llevado a cabo hasta ahora, donde se podrán ver los siguientes acontecimientos:

Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

MAYO 2017

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO 2017

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

FEBRERO 2018

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

JUNIO 2018

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

LEYENDA DEL CRONOGRAMA:

-  Fin de la elaboración del proyecto sobre la multiplicación.
-  Recepción de los materiales en Guatemala enviados por medio de Belén Valenzuela.
-  Inicio formación de los profesores encargados de la calidad educativa de FUNDAP.
-  Comienzo de la formación del profesorado, diplomado Enseñanza Abierta.
-  Fin del proceso de formación del profesorado.
-  Comienzo de la implementación de la propuesta en las aulas.

4.7 Evaluación de la propuesta

Una vez terminado el proyecto sobre el aprendizaje de la división, procederemos a ver cómo se evaluará el proyecto y los resultados que obtenemos después de llevarlo a cabo con los alumnos.

Para ello tendremos en cuenta la manera en la que se evaluó el proyecto del año pasado, ya que el proceso de evaluación de este proyecto será similar. Gracias a la información que nos han enviado desde Guatemala por parte de Indira Ordoñez, hemos podido conocer cómo se llevará a cabo el proceso de evaluación del proyecto enviado el año pasado.

Los profesores representantes de estas escuelas de Guatemala están recibiendo un curso de formación, denominado Enseñanza Abierta, con el que tendrán que llevar a cabo la propuesta que se les envió sobre la enseñanza de la multiplicación en las aulas.

Para evaluar la manera en la que esta propuesta ha sido implementada dentro del centro y la manera en la que ha servido para alcanzar los objetivos indicados al comienzo de éste, los profesores han de crear un documento que se denomina “portafolio”, donde tendrán que presentar de manera visual los resultados de esta propuesta, así como el modo en el que ellos lo han llevado a cabo.

Por otro lado, la propuesta todavía no ha llegado a ser implementada en las aulas, ya que el proceso de formación de los profesores comenzó en febrero y finalizará en junio de este mismo año, 2018. Por lo tanto desconocemos la manera en la que el proyecto va a ser evaluado, y la manera por la que se va a comprobar si los alumnos han conseguido alcanzar los objetivos propuestos. Del mismo modo desconocemos si la evaluación de este proyecto será formativa o sumativa, es decir, ignoramos si los profesores de estas escuelas rurales evaluarán el proceso por el que los alumnos van aprender o únicamente los resultados que ellos van a obtener al finalizar este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al enviar el proyecto a un contexto tan lejano, el proceso entre el envío de los materiales y la puesta en práctica en las aulas conlleva un proceso muy costoso y duradero. El proceso que se ha realizado a la hora de enviar los materiales fue el siguiente: antes de enviar los materiales a Guatemala fueron revisados por la Fundación del Valle en Madrid. Una vez llegan los materiales a FUNDAP en Guatemala, los profesores encargados de los proyectos educativos procedieron a revisar los materiales, aprender cómo se trabajaba con ellos y a continuación comenzarán a impartir la formación al resto de profesores representantes de las escuelas rurales de esta área.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Como podemos observar el proceso realizado desde que se crean los materiales hasta que se llevan a la práctica es muy largo. Como hemos dicho anteriormente, en junio de este año finalizará el proceso de formación de los profesores y se comenzará a llevar a cabo la propuesta de aprendizaje de la multiplicación en las clases y así podremos concretar la manera en la que el proyecto va a ser evaluado en estas escuelas.

Con esta información podemos deducir que el junio de 2019 se finalizará el proceso de formación de los profesores sobre el proyecto **“Dividiendo nuestra acción para agrupar culturas”** y se procederá a implementar la propuesta en las aulas. En el momento en el que enviemos los materiales físicos a Guatemala se incluirá una encuesta, similar al enviado sobre el proyecto de la multiplicación, para obtener la información que necesitamos para ver cómo se va a implementar esta propuesta en el aula, si los materiales enviados han servido para cumplir los objetivos propuestos, si los profesores han mejorado o no su competencia gracias al proyecto ... Del mismo modo debido a esta encuesta podremos saber si es necesario cambiar o mejorar algún aspecto de la propuesta para que sea más beneficiosa para aquellas personas que lo van a recibir¹⁰.

¹⁰ Consultar Anexo 8 para ver la encuesta que se enviará a FUNDAP sobre el proyecto de la división.

5. CONCLUSIÓN

5.1 Debilidades y fortalezas

Este proyecto ha supuesto un reto personal para mí, donde he tenido que superar diversas barreras y obstáculos que se me han ido presentando a lo largo del camino que he recorrido para llegar hasta aquí.

Al ponerme a realizar este trabajo pensé que no me iba a costar tanto encauzarlo, ya que el año anterior realicé un proyecto similar. Esto me ha hecho darme cuenta de la ventaja que es trabajar junto con el resto de tus compañeros, no solo por la facilidad que esto otorga, sino porque como se suele decir, “dos cabezas piensan más que una”. En muchos momentos a lo largo de la realización de este proyecto me he visto bloqueada y sin saber cómo conseguir que mi propuesta cumpliera con todos aquellos objetivos propuestos. Estos obstáculos han hecho que cada vez estuviese más motivada y con más ganas de superarlos y demostrarme a mí misma que puedo superar las adversidades que se me presentan. En estos momentos puedo decir que he cumplido mi objetivo, finalizar el trabajo de manera satisfactoria, adquiriendo mucho aprendizaje de su realización y superando todos aquellos problemas que se me han ido presentando.

La comunicación que hemos tenido tanto con Eunice como con Indira me ha permitido conocer el contexto para el que esta propuesta iba dirigida, sin embargo, he podido sentir de primera mano la frustración que se siente cuando no puedes poner en práctica tu propia propuesta educativa. Para mí habría sido un punto muy positivo haber tenido la oportunidad de acudir a estas escuelas rurales, observar y aprender del contexto en el que se encuentran, no solo en el área cultural sino también intelectual. De este modo podría haber orientado mis actividades y talleres hacia aquellas necesidades que en estas escuelas hay, ya que no es lo mismo que te cuenten cómo es un contexto o una situación a que puedas vivirlo de primera mano. A mi parecer este punto habría aumentado mi aprendizaje en la realización de este trabajo y es la mayor debilidad que he encontrado. Al tratarse de una propuesta dirigida a un contexto que he llegado a conocer a través de la investigación en libros o internet, en vez de conocerlo de primera mano y poder dirigir todo mi trabajo a un contexto en particular con sus carencias y sus aspectos positivos.

Uno de los aspectos que más me costaron a la hora de continuar con mi propuesta fue la elección del título que le iba a dar, pues el término de “dividir” o “partir” suelen tener una connotación negativa, y quería que mi título inspirase a los alumnos y les motivase para

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

querer aprender a dividir. Más adelante empecé a pensar en todas las acepciones que podemos utilizar para referirnos al concepto de la división, y así empecé a proponer diferentes títulos que relacionasen el aprendizaje y el servicio que con este proyecto se pueden ver reflejados. Finalmente me decanté por **“Dividiendo nuestra acción para agrupar culturas”**, refiriéndome a todo el proceso de formación y enseñanza que se realiza desde el momento en el que yo empiezo a realizar esta propuesta, y finaliza en el momento en el que los alumnos han conseguido el objetivo final: comprender el término de la división. A lo largo de este proceso intervienen numerosas personas que están nombradas de manera implícita en el título de mi trabajo.

Por otro lado considero que es una gran fortaleza la oportunidad que nos brinda la Universidad Pontificia Comillas al permitirme realizar un trabajo dirigido a un contexto concreto y que conlleva la aplicación de aquello que he podido aprender a lo largo de estos cuatro años de carrera. Se trata de un proyecto real que, aunque esté dirigido a un contexto concreto, se puede extrapolar a cualquier otro lugar, pudiendo llevarse a cabo en los centros en los que he realizado mis prácticas o en mi futura clase cuando sea maestra. Al tratarse de un modelo flexible, podemos variar algunos aspectos para llevar esta metodología a diversos lugares y situaciones.

Del mismo modo considero que he podido hacer uso de todas aquellas herramientas que he adquirido a lo largo de mis cuatro años de Grado, así como de la base teórica aprendida durante este periodo, aumentando ésta con numerosos autores que he utilizado para enriquecer este trabajo y empaparme con sus teorías.

De esta manera considero que aunque el trabajo haya tenido numerosas dificultades y me haya supuesto un reto en numerosas ocasiones, me ha aportado mucho a nivel personal y profesional, haciendo que tenga nuevas inquietudes sobre el ámbito educativo, como es el crear proyectos para países menos favorecidos y para los que nuestra ayuda es fundamental para mejorar la calidad educativa.

5.2 Revisión de los objetivos propuestos

Tras la finalización del proyecto he echado la vista atrás para observar si todos aquellos objetivos propuestos para la realización de este proyecto han sido conseguidos de manera satisfactoria.

A la hora de revisarlos he podido ver que aquellos objetivos que estaban enfocados hacia el área del aprendizaje han sido conseguidos de manera favorable, sin embargo hay

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

algunos otros, sobre todo los que están enfocados hacia el servicio, que un no podemos asegurarnos que se vayan a cumplir, ya que la propuesta no ha sido enviada todavía¹¹. A continuación desglosaré y explicaré cómo se han conseguido estos objetivos, o en su defecto por qué no podemos saber si se han alcanzado:

1. **“Conocer una nueva metodología y usarla como base de un proyecto de innovación de manera satisfactoria”**. El proyecto utiliza la metodología denominada ApS. Una metodología innovadora que nos ha permitido abordar el proyecto atendiendo a las dos partes que forman este procedimiento, el aprendizaje y el servicio. Por ello considero que este trabajo cumple con este objetivo, siendo este método la base que hemos utilizado para crearlo.
2. **“Conocer las diversas características que tiene la operación de la división, así como su didáctica”**. El concepto que se está enseñando en este proyecto es la división, para poder abordarla de la mejor manera posible, he realizado una investigación sobre este concepto y el mejor modo de enseñarlo a los alumnos que aun no lo conocen. Para ello he utilizado una serie de autores que hablan y explican este contenido y todos los aspectos relacionados con él.
3. **“Realizar una serie de actividades que se adecúen al contexto y a la situación de la comunidad educativa que lo va a recibir”**. Con este proyecto tratamos de mostrar a las escuelas rurales de Guatemala una manera innovadora y motivante para enseñar a los alumnos a dividir, por lo que para realizar las actividades he tenido que buscar información sobre este país, y posteriormente sobre las escuelas a las que va a ir dirigido el proyecto. Para este proceso, los encargados de la calidad Educativa de FUNDAP me han sido de mucha ayuda, ya que me han ayudado y facilitado mucha información sobre estas escuelas y las necesidades que tienen. Sin embargo, como estas escuelas no han recibido aun el proyecto, no podemos asegurar que todas las actividades se centren en el contexto y les vayan a ser de utilidad.
4. **“Afianzar y aumentar el compromiso ético referido al servicio a los demás”**. Con este proyecto he sido más consciente de la necesidad de tener una buena calidad educativa para así conseguir que el país funcione de manera satisfactoria. Hay muchos países que la educación no es de calidad y esto se nota en la economía y el funcionamiento del país. De este modo, si con nuestro conocimiento y nuestra ayuda estos países pueden mejorar este ámbito tan importante, considero que todos

¹¹ Se enviará a FUNDAP el Anexo 7 para ver si se han cumplido los objetivos de manera satisfactoria.

deberíamos hacerlo. Aportar todo lo que podemos dar de nosotros mismos para el servicio y el bienestar del mundo.

5. **“Mejorar las competencias pedagógicas de 60 docentes de las escuelas rurales del Occidente de Guatemala para la enseñanza de la división”**. Este objetivo espero que se cumpla, pero todavía no podemos saberlo, ya que el proyecto no ha sido enviado a estas escuelas.
6. **“Mejorar las competencias en matemáticas de los niños y niñas de las escuelas rurales del Occidente de Guatemala, en concreto en el aprendizaje de la división”**. En este caso ocurre como en el objetivo anterior. Al no haber sido enviada todavía la propuesta a estas escuelas, aun no podemos determinar si este objetivo ha sido alcanzado o no.

5.3 Aportación y utilidad para el ámbito de la Educación

Por último, en este punto procederé a ver la utilidad que tiene este proyecto en el ámbito educativo.

Este trabajo me ha permitido sentirme muy cerca de aquello que deben sentir los profesores cuando crean una actividad o un método innovador, ya que en este trabajo yo he sido la encargada de crear un sistema por el cual se puede enseñar a dividir de manera más innovadora, cercana y motivadora para los alumnos. Aunque el proyecto haya estado dirigido para un contexto en particular, la propuesta puede ser llevada a cabo en cualquier centro o ámbito, cambiando algunos aspectos que se centran en el contexto de Guatemala en este caso.

De este modo considero que este trabajo puede ser muy útil para muchos colegios y profesores, ya que todos pueden llevarlo a cabo, y creo que sería un modo de romper con aquellas barreras que muchas veces nosotros mismos como maestros nos ponemos por el miedo a innovar y lo diferente.

Otro aspecto que he podido aprender con este proyecto es la ventaja que muchos de nosotros tenemos, y la suerte de haber tenido una buena educación cuando éramos pequeños. Es por ello que creo de vital importancia que la gente ponga a disposición de los demás su conocimiento, si así considera que va a ayudar a mejorar la sociedad y el bienestar de otras personas. La educación se trata de un ámbito muy social, y necesario para el desarrollo de un país.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Siguiendo en la línea de la educación, me he dado cuenta de la relevancia que tiene este aspecto para el buen funcionamiento de un país. Un país sin educación y sin cultura es un país que no puede prosperar. Es por ello que considero que la labor realizada con este tipo de propuestas es de vital importancia, ya que no solo adquieres un aprendizaje y les otorgas un servicio a los demás, sino que estás fomentando el bienestar y el cumplimiento de los Derechos que todos los seres humanos tenemos: el acceso a una educación de calidad.

Como he visto a lo largo de mis años en la Universidad, la educación debe estar renovándose continuamente, actualizándose. De este modo conseguimos que nuestros alumnos estén motivados y tengan ganas de aprender en todo momento. Este trabajo consigue ser cercano a los alumnos, y se ha realizado para conseguir que todos los alumnos que lo realicen tengan ganas y aprendan el concepto de la división de manera divertida y con una mentalidad positiva.

Otro aspecto que cabe destacar sobre la realización de esta propuesta es la oportunidad que he tenido para afianzar conocimientos, no solo de Didáctica de las Matemáticas, sino también de Psicología del Desarrollo donde estudié diversos enfoques que a día de hoy se pueden ver en las aulas como es la ZDP de Vygotsky o el “scaffolding” de Brunner. A su vez he podido retomar aquellas metodologías que escuché por primera vez el primer año de Grado en la asignatura de Didáctica General. Por lo que podría decir que con la realización de este proyecto he podido adquirir un aprendizaje muy rico, completo y variado, del que también se van a poder beneficiar numerosas personas a través de la realización de mis talleres, para así adquirir el conocimiento necesario acerca de la operación de la división.

También he adquirido un gran aprendizaje gracias a los videos explicativos que he realizado sobre los talleres que forman mi proyecto. Gracias a la colaboración de FDV y aacid he tenido la oportunidad de grabar una serie de videos explicando mi proyecto y cada una de las actividades que lo forman para que así los profesores de FUNDAP tengan más claro cómo trabajar con los materiales. No podría haber realizado estos videos sin la ayuda de mis compañeras de clase Laila Jiménez, Isabel García y Marina Cabo, así como la ayuda de mi tutora Elsa Santaolalla, ya que gracias a ellas he podido realizar los videos a modo de “role-play”, haciendo ellas de alumnas y yo de profesoras. Al realizar los videos me he percatado de la importancia que tiene una buena explicación para

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

comprender de qué se trata una tarea o actividad. Es por ello que considero que estos videos me han formado parte de el aprendizaje consolidado a lo largo de este trabajo.

En resumen, considero que este trabajo tiene mucha carga educativa que se puede aplicar en un futuro y puede dar pie a una mejora en la educación, consiguiendo así una educación de calidad para todo el mundo y fomentando en los maestros las ganas de ayudar a los demás, poniendo al servicio de la comunidad sus saberes y conocimientos con el objetivo de prosperar de manera global en todos los ámbitos, ya que la educación está relacionada con todos los ámbitos de la vida y por ello debe estar bien desarrollada y en continuo cambio.

Con este trabajo muchas personas creen que se cierra una etapa de nuestra vida, sin embargo, yo considero que ahora se nos abre otra puerta, y al realizar este proyecto me he dado cuenta de que mi viaje por el mundo de la educación no ha hecho más que empezar.

Para terminar este proyecto me gustaría citar a Coll (2017, p.18) que indica: “Los niños no dejan de aprender cuando salen de clase”, haciendo referencia a que la educación está en todas partes, no solo en las escuelas.

BIBLIOGRAFÍA

❖ Libros y artículos:

- Alsina, Á. (2010). *La pirámide de la educación matemática*. Aula de innovación educativa, 189, p.12-16.
- Alsina, Á. (2016). *Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula*. Revista de Educación Matemática, 92, 7-29.
- Arco, L. y Laso, B. (2017). *Hagamos que nuestra acción se multiplique*. N. 317, 2017. Revista Padres y maestros:
- Becco, G. (2001). *Vygotsky y teorías sobre el aprendizaje. Conceptos centrales de la perspectiva vygotskiana*. Monografías.
- Bermejo, V. (2014). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: CCS.
- Biniés, P. (2008). *Conversaciones Matemáticas con María Antonia Canals*. Girona, España: Graó.
- Caro Valverde, M. T., Valverde González, M. T. y González García, M. (2015). *Guía de trabajos de fin de grado en educación*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Carrillo, J., Contreras, L.C., Climent, N., Montes, M.A., Escudero, D.I. y Flores, E. (2016). *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo.
- Castro, E. (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis, S. A.
- Coll, C. (2017). *La psicología de la educación, una encrucijada de muchos caminos*. Barcelona: Información psicológica.
- Chamorro, M^a. C. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Education.
- Fernández Bravo, J. A. (2002). *Numerator: un juego para aprender la numeración y las cuatro operaciones matemáticas*. Madrid: CCS.
- Fernández Bravo, J.A. (2003). *La numeración y las cuatro operaciones matemáticas*. Madrid: CCS.
- Fernández Bravo, J. A. (2005). *Avatares y estereotipos sobre la enseñanza de los algoritmos en matemáticas*. Revista Iberoamericana de educación matemática, 4, 31-46.
- Fernández Bravo, J.A. (2007 a). *Metodología didáctica para la enseñanza de la*

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- matemática: variables facilitadoras del aprendizaje*, Aprender Matemáticas. Metodología y modelos europeos, 9-26.
- Fernández Bravo, J.A. (2007 b). *La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica*. Revista Iberoamericana de Educación, 43, 119-130.
- Fernández Bravo, J. A. (2012). *Cómo resolver problemas matemáticos*. Puebla, México: Gil Editores.
- Frabetti, C. (2013). *Malditas matemáticas. Alicia en el País de los Números, capítulo 7: el monstruo del laberinto*. Madrid: Santillana.
- Freire, P. (2003). *El grito manso*. Argentina: Siglo XXI Editores Argentina.
- Gardner, H. (1983). *Multiple intelligences*. Nueva York. Basic Books.
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas.
- Guilar, M.E. (2009) *Las ideas de Bruner: de la revolución cognitiva a la revolución cultural*. Girona: Educere, v.13 n.44.
- ICOP (2016). *Indicadores Socioeconómicos de Guatemala*. Guatemala. FUNDAP.
- Luna Pardo, J. (2017). *Memoria de labores 2016, FUNDAP*. Quetzaltenango, Guatemala. C.A.
- Medina Rivilla, A., Salvador Mata, F. (coords.), (2009). *Didáctica General*. Pearson Educación, Madrid.
- Montessori, M. (2014) *Ideas generales sobre el método. Manual práctico*. Cepe. Ciencias de la educación preescolar y especial.
- Narciso cruz, R. D. (2015). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014*. Instituto Nacional de Estadística. Guatemala.
- Pachón, A. N. (noviembre de 2008). “*Misión y Universidad ¿Qué futuro queremos?*”. Conferencia realizada en Barcelona.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio: Educar para la ciudadanía*. Barcelona, Octaedro .
- Puig, J.M. (Coord.) (2015) *¿Cómo realizar un proyecto de aprendizaje servicio? 11 ideas clave*. Barcelona: Graó, p.229-231.
- Pujolàs, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Eumo-Octaedro.
- Romero, A. (2002). *Globalización y pobreza*. Nariño, Colombia. S.A.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Santaolalla Pascual, E. (2011). *Marchando una de matemáticas*. Padres y Maestros, 341, Madrid, p.10-13.

Santos M.A., Sotelino A. y Lorenzo, M. (2015). *Aprendizaje-servicio y misión cívica de la universidad*. Una propuesta de desarrollo. Barcelona, Octaedro, 134 pp.

Tapia, M.N. (2010). *La propuesta pedagógica del “Aprendizaje-Servicio”*: una perspectiva latinoamericana. Tzhoecoen, revista científica, n.5, p.23-43.

❖ Webgrafía:

Pérez Leal, J. *Qué son las bases teóricas de la investigación*. 25 de agosto de 2010 de

<https://asesoriatesis1960.blogspot.com.es/2010/08/marco-teorico.html>

Velásquez, L. E. *Guatemala: 3 millones de personas viven en pobreza extrema*. 18 de octubre de 2017, Informe Nacional de Desarrollo Humano

<http://desarrollohumano.org.gt/blogs/guatemala-3-millones-de-personas-viven-en-pobreza-extrema/>

Página web oficial de la Fundación del Valle:

<https://www.fundaciondelvalle.org/>

Página web oficial de Fundap:

<http://www.fundap.com.gt/>

P. Adolfo Nicolás, SJ. (2008). Conferencia “*Misión y Universidad ¿Qué futuro queremos?*” Barcelona. Misión y valores de la Universidad Pontificia Comillas:

<http://www.comillas.edu/launiversidad/misionyvalores/index.html>

ANEXOS

ANEXO 1. Mi recorrido por los centros de prácticas.

- ❖ **Colegio San Agustín:** durante mis dos primeros años de carrera pude acudir a este colegio situado en el barrio de Chamartín. Se trata de un centro concertado de línea 6. En este colegio realicé yo 13 años de mi recorrido escolar.

En este colegio pude estar presente en diversas clases desde 2º hasta 4º de Educación Primaria. El primer año realicé mis prácticas junto a un profesor llamado Santiago. Este profesor basaba su enseñanza en los métodos tradicionales, es decir, en la memorización, la repetición y el realización de ejercicios obtenidos de un libro de texto. Por este motivo este año no pude ver ni poner en práctica ninguna de las metodologías innovadoras aprendidas en la universidad, pero tuve la oportunidad de diseñar varias clases de lengua. Con este profesor aprendí a mantener el orden de una clase, fue una primera toma de contacto con el mundo de la enseñanza.

Por otro lado, el segundo año que acudí a este colegio estuve con una profesora, Bárbara, a la que le gustaba innovar y poner en práctica actividades con las TIC en el aula. El colegio cuenta con un proyector y una pizarra interactiva en cada una de sus clases. Es por ello que realicé diversas actividades en él, relacionándolas con el trabajo cooperativo.

- ❖ **Colegio Cardenal Spínola:** a lo largo de 3º y 4º de carrera pude realizar mis prácticas educativas en otro centro perteneciente al barrio de Chamartín. Se trata de un colegio concertado de línea 3. En este colegio he tenido la oportunidad de trabajar con numerosos alumnos con diversidad funcional, ya que se trata de un colegio muy inclusivo.

El primer año que acudí a este colegio estuve en una clase de 1º de Primaria y al mismo tiempo daba clase de matemáticas a alumnos de 5º de Primaria, lo que me permitió ver la diferencia existente al estar con alumnos pequeños y alumnos mayores, no solo a la hora de enseñar, sino también a la hora de ver cómo aprenden ellos, su proceso de adquisición del conocimiento.

En este centro he tenido la oportunidad de ver mucha variedad de metodologías, como son el trabajo cooperativo, el aprendizaje por proyectos, inteligencias múltiples, compara y contrasta, transversalidad... Al haber mucha diversidad dentro de las clases los profesores alternaban metodologías consiguiendo así el

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

aprendizaje de todos los alumnos, atendiendo las necesidades que cada uno de ellos pudiese tener.

❖ **Colegio República de Uruguay:** en 3º de carrera tuve la oportunidad de estudiar durante 6 meses en Santiago de Chile. En este periodo de tiempo realicé unas prácticas educativas de matemáticas en este centro público de línea 2.

se trata de un centro en el que prima la diversidad cultural, habiendo alumnos procedentes de casi todos los países de Sudamérica. Por este motivo el nivel educativo de los alumnos era muy diverso, así como la edad de los alumnos que encontrábamos en una misma clase.

Pude dar clase en 5º y 6º de Primaria, así como en 2º de la ESO. Las metodologías utilizadas en este colegio eran bastante tradicionales, aunque la profesora con la que estaba hacía mucho uso del aprendizaje cooperativo para que los alumnos pudiesen aprender de sus compañeros e iguales. Del mismo modo tuve la oportunidad de asistir a una actividad que realizó basada en el juego matemático, donde los alumnos tenían que diseñar diferentes juegos matemáticos simulando una “feria matemática”.

Gracias a todo el recorrido de prácticas que he realizado he podido mejorar como maestra, ya que ahora me siento más preparada para organizar y planificar una clase para conseguir que mis alumnos consigan ser los protagonistas de sus propios aprendizajes. Del mismo modo, como he tenido la oportunidad de ver muchas metodologías llevadas a cabo en un aula, me siento preparada para organizar actividades diversas para que los alumnos estén más motivados y aprendan de manera significativa.

ANEXO 2. "Nuestra acción se multiplica".

El año pasado los alumnos de 3º de Educación Primaria de la Universidad Pontificia Comillas tuvimos la oportunidad de realizar un proyecto de matemáticas junto a nuestra profesora de la asignatura Didáctica de las Matemáticas, Elsa Santaolalla.

Se trató de un proyecto de aprendizaje-servicio, donde expusimos de manera innovadora cómo los profesores podían enseñar a sus alumnos a multiplicar de una manera más significativa, motivadora y manipulativa.

Para ello nos basamos en las teorías de diversos autores que nos hablan del acto didáctico, como son Fernández Bravo (2007a), Alsina (2010), Canals (Biniés 2008), Santaolalla (2011)... así como en la información que nos muestra Fernández Bravo (2007b) sobre el aprendizaje de la multiplicación. En este caso usamos los pasos que nos indica Santaolalla (2011): fase manipulativa, fase simbólica y fase abstracta, llegando así al pleno conocimiento y comprensión del término a tratar.

Una vez hubimos “desmenuzado” todo lo que estos autores nos decían, procedimos a organizar el proyecto que nos traíamos entre manos. Este proyecto iba a ir dirigido a las escuelas rurales del occidente de Guatemala, es decir, el proyecto iría dirigido a un contexto real y concreto. En ese momento investigamos sobre el país al que iba a ir dirigida nuestra acción para así tener en cuenta el contexto en el que esas escuelas se encuentran.

El proyecto consistiría en una serie de talleres colocados de manera estratégica para aprender el concepto de la multiplicación de manera progresiva(Fernández Bravo, 2007b). Nos dividimos en pequeños grupos para que cada uno realizase su propuesta y así poder tener más materiales y recursos con los que trabajar. Los 6 grupos que formamos fueron los siguientes:

- **Guatemala:** Macarena Vega, Ian Rhodes, Paula Velasco, Isabel García, Verónica Bellido y Ana Gutiérrez.
- **Las Mateguates:** Laura López, Ana Merayo, Belén Laso, Raquel Valera, Laura Domínguez y Elena García.
- **Los 5 Getzales:** Belén Blanco-Argibay, Almudena Serrano, Marta de Miguel, Javier Ferré y Leticia Redondo.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- **Magua:** Sara Fernández, Paula Sánchez, Lucía Franco, Lorena Cea, Cristina Mingoarranz y Javier Moreno.
- **Matesquetzal:** Josefin Barkhem, Marina Cabo, Laila Jiménez, María Mansilla, Luis Risquete y Laura del Arco.
- **Mateguáticos:** Yago Castro, Covadonga Cid, Carlota Gómez-Arnau, Guillermo Sánchez, Rebeca Melgar y Lola Sáenz de San Pedro.

Se realizaron varios talleres basándonos en los recursos que nos indica Alsina (2010):

Situaciones cotidianas: estos recursos los utilizamos para matematizar el entorno. De este modo utilizamos una serie de cartas con elementos propios del contexto en el que se encuentran estas escuelas, como es el quetzal, el armadillo, la monja blanca...



Figura 24. Cartas con imágenes. Fuente: elaboración del grupo de los Mateguáticos.

Recursos Manipulativos: para esta sección creamos una serie de cartas que se incluirán de manera progresiva:

- Cartas con el término “veces”: con estas cartas acercamos a los alumnos al concepto de la multiplicación.

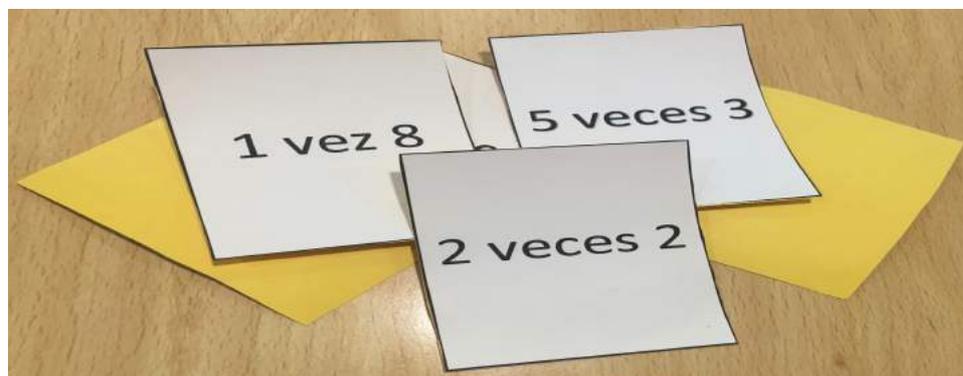


Figura 25. Cartas con el término "veces". Fuente: Elaboración por parte del grupo de los Mateguáticos.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- Cartas con sumas reiteradas: a partir de éstas diferenciarán las situaciones multiplicativas de las sumativas.

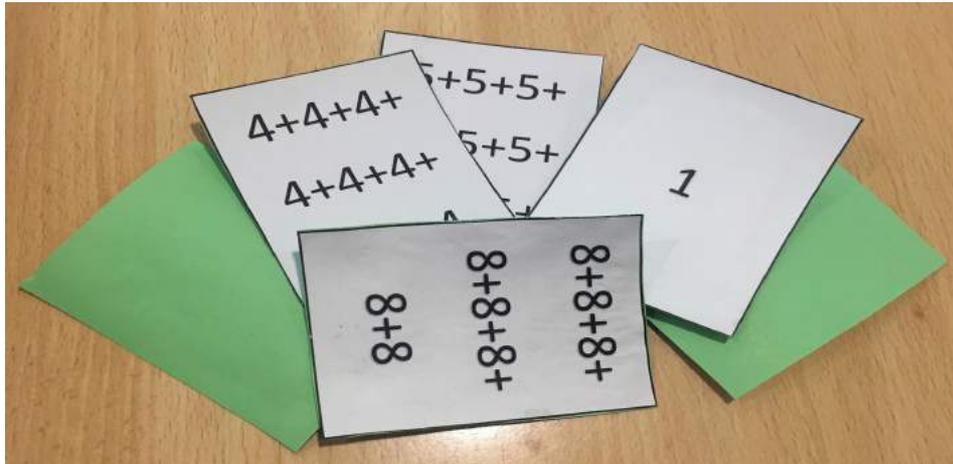


Figura 26. Cartas de sumas reiteradas. Fuente: elaboración por parte del grupo de los Mateguáticos.

- Cartas de la propiedad conmutativa: de este modo se trabajará esta propiedad que tiene la multiplicación y que nos dará mucho juego.

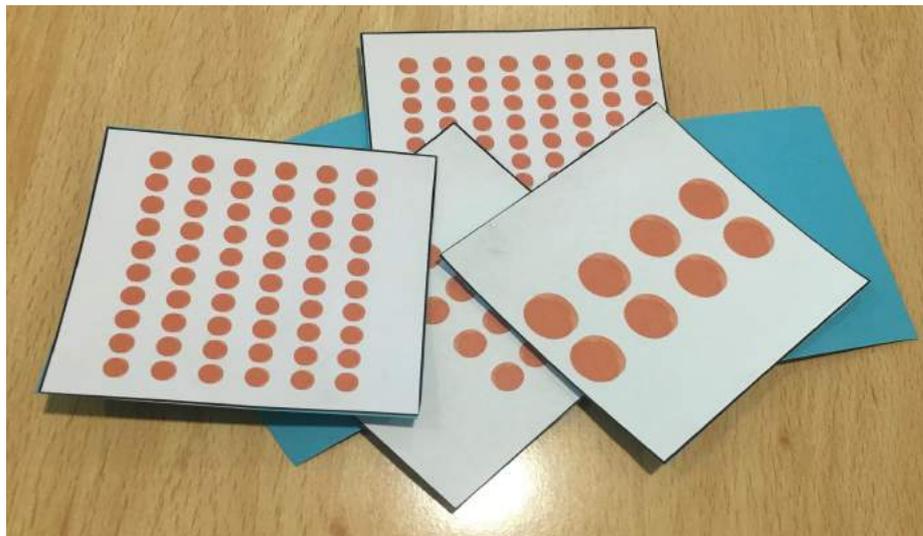


Figura 27. Cartas de la propiedad conmutativa. Fuente: elaboración por parte del grupo de los Mateguáticos.

- Cartas con el signo “x”: una vez ya han comprendido el concepto sustituimos el término “veces” por el signo matemático “x”.



Figura 28. Cartas de multiplicaciones con el signo "x". Fuente: Elaboración por parte del grupo de los Mateguáticos.

Recursos lúdicos: en este apartado nos centramos en el juego como recurso de aprendizaje. Para ello creamos diferentes juegos para consolidar y practicar con el concepto de la multiplicación, practicando todo lo estudiado en el taller anterior de las cartas. Algunos de los juegos que se realizaron fueron: un dominó, bingo, "Memory"...

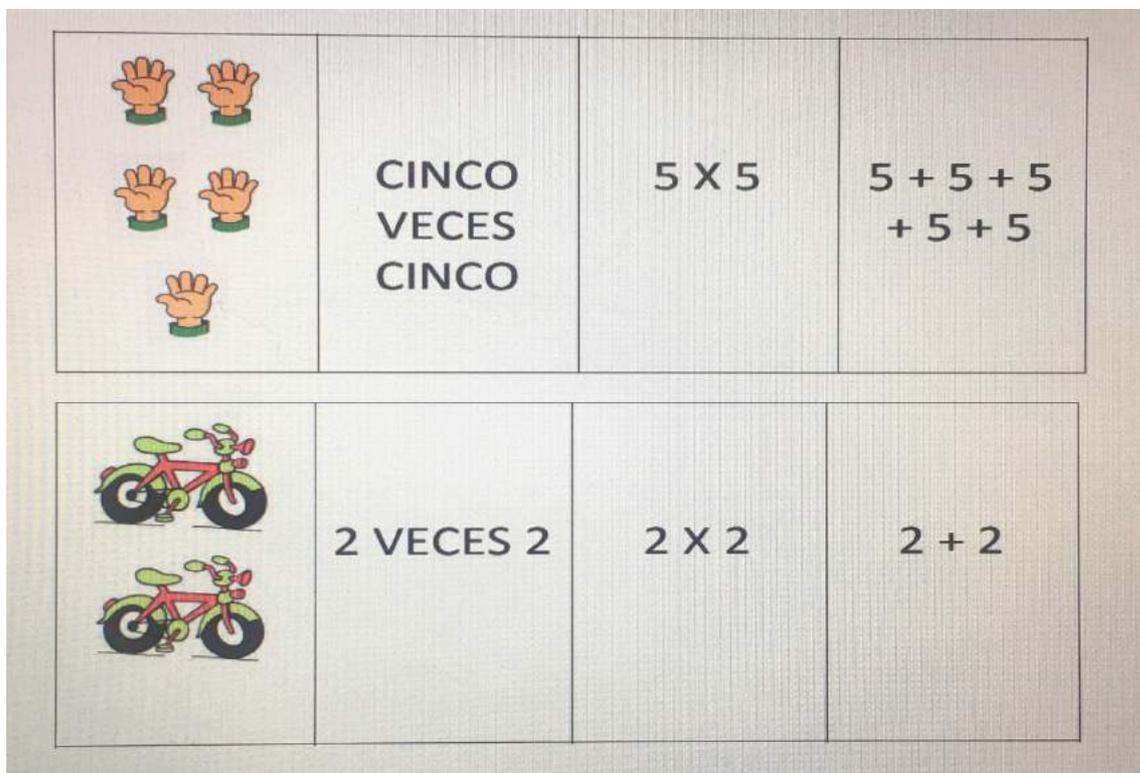


Figura 29. "Memory". Fuente: Elaboración por parte del grupo de los Maguas.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

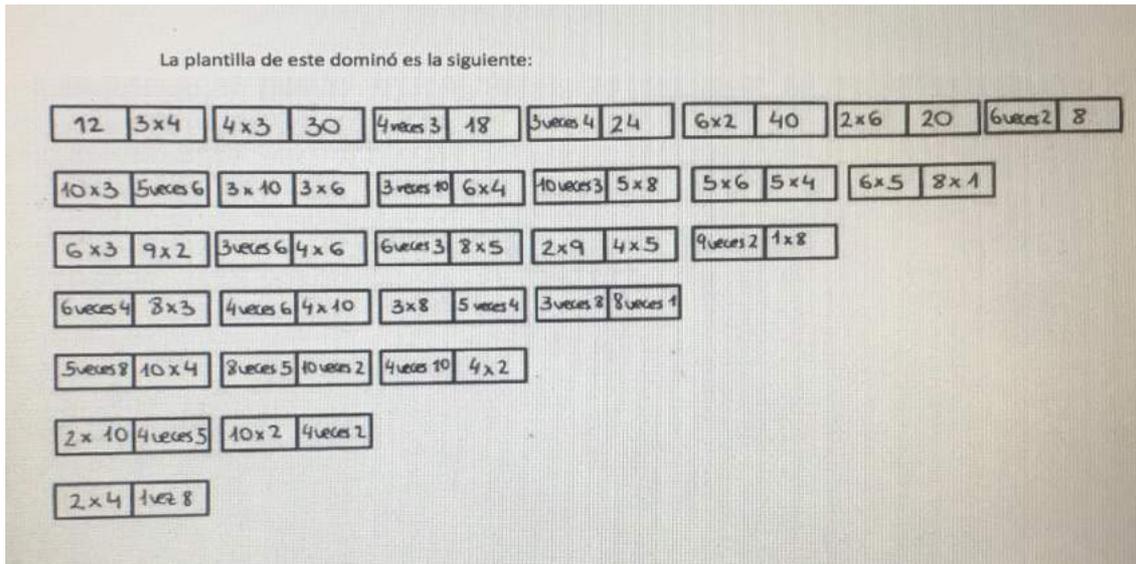


Figura 30. Dominó de la multiplicación. Fuente: elaboración por parte del grupo de los Matemáticos.

Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Recursos literarios: para abordar los recursos literarios se realizaron rimas y canciones, llegando así a la etapa de la memorización de las tablas de multiplicar.

MULTIPLICANDO - MateQuetzales

Mim DO Mim

Multiplico mientras canto yo esta canción MULTIPLICO CONTIGO, JUEGO CONTIGO

SOL RE DO

Cuando de pronto me encuentro la tabla del 2. CANTO CONTIGO, DISFRUTO CONTIGO

2 x 1 va y resulta que también son 2, SOL RE

Y entonces al patito le entra la tos. MIENTRAS APRENDO, LAS TABLAS RECUERDO (Bis)

Lam DO

Cantando, rimando... 6 x 2 mi dice la tabla que salen 12,

Mim RE Los meses del calendario lo dicen a voces.

Voy multiplicando, aprendo jugando, estoy disfrutando. (bis) 7 x 2 da el número 14,

Donde el 1 y el 4 yo me encuentro en roce.

Mim Cantando, rimando...

2 x 2 van y son 4, como las ruedas de un carro. 8 x 2 dieciséis, en medio del mes me vea.

DO 9x2 dieciocho, ingredientes de un bicchocho.

3 x 3 van y son 6, patas de hormiga tenéis. Multiplica más, multiplica más...

SOL RE 10 x 2 resultan 20, la hora de lavar los dientes

Multiplica más, multiplica más... Y al final de la canción llegas en este renglón

4 x 2 resultan 8, me decía a mi Pinocho Multiplica más, multiplica más...

5 x 2 siempre 10, son los dedos de los pies

Multiplica más, multiplica más

MULTIPLICO CONTIGO...

"Multiplicando", canción original de Los MateQuetzales.

Con letra de Maria Mansilla Sanchez y música de Enrique Iglesias.

Todos los derechos reservados. ApQuetzales Records©2017.

Figura 31. Canción de la multiplicación. Fuente: Elaboración por parte del grupo de los MateQuetzales.



Multi-rimas con la tabla del 5

$1 \times 5 = 5$, hoy me levanto de un brinco.
 $2 \times 5 = 10$, hoy voy a pescar un pez.
 $3 \times 5 = 15$, me he hecho un esguince.
 $4 \times 5 = 20$, ¡golpe y chichón en la frente!
 $5 \times 5 = 25$, no sabes qué bien pinto.
 $6 \times 5 = 30$, de merienda helado de menta.
 $7 \times 5 = 35$, he visto un ornitorrinco.
 $8 \times 5 = 40$, se acerca una tormenta.
 $9 \times 5 = 45$, a la tarta un diente le hinco.
 $10 \times 5 = 50$, atrévete a repetir la cuenta.

Figura 32. Rima de la tabla del 2. Fuente: Elaboración por parte del grupo de los Mateguáticos.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Por último, para abordar las **nuevas tecnologías** enviamos a los profesores de Guatemala unos videos explicativos para que pudiesen realizar todos los talleres y supiesen aprovechar y entender los recursos que realizamos.¹²

De este modo la Pirámide de Alsina se nos quedó de este modo, observando que no llegamos a alcanzar la cúspide de la pirámide (el libro de texto) por lo que ese nos queda con forma de trapecio:



Figura 33. Pirámide de la Educación Matemática. Fuente: Elaboración propia a partir de la Pirámide de Alsina (2010).

¹² Enlace al canal de YouTube para ver los videos explicativos sobre la enseñanza de la multiplicación:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLwfsCnG07ToYL0hRJ3T0c5cszqjiZlPu>

Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

ANEXO 3. Correo enviado a Indira Ordoñez y sus respuestas sobre el proyecto de la multiplicación.

1. En esta tabla te expongo los diferentes materiales que te enviamos y mostramos en los videos de nuestra propuesta sobre la enseñanza de la multiplicación. En ella te pido que me indiques con una cruz si habéis usado o no el material y el grado de satisfacción de estos (buena, regular o mala):

Materiales	Uso del material		Nivel de satisfacción		
					
Juego de cartas para trabajar el concepto veces	X		<input type="checkbox"/>		
Taller para trabajar la propiedad conmutativa	x		<input type="checkbox"/>		
Bingo	x		<input type="checkbox"/>		
Juego del “Memory”	x		<input type="checkbox"/>		
Cartas para jugar a las familias	x			x	
Dominó de la multiplicación	x		<input type="checkbox"/>		
Oca multiplicadora	x			x	
Pinzas multiplicadoras	x			x	
Canciones y rimas		<input type="checkbox"/>			
Videos explicativos de los materiales	<input type="checkbox"/>			x	

2. De las canciones y las rimas que os hemos propuesto, ¿cuáles os han sido más útiles?

No se han utilizado el equipo se ha concentrado mas en todo el material manipulable.

3. ¿Hay algún material que no hayáis utilizado? ¿Por qué no?

Todo el material ha sido utilizado en la capacitaciones para los maestros, previo a ello el equipo pedagógico del proyecto se tuvo que ir familiarizando con el material, el cual está muy apropiado y pertinente para nuestro contexto. Canciones y rimas no se ha utilizado; concentrándose mas en material manipulativo.

Vale comentar que el proyecto utilizara el siguiente material para poder reproducirlo y donárselos a 40 centros educativos donde laboran los 70 maestros que están capacitando y tenerlo en cada establecimiento.

✓ Juego de cartas

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

- ✓ El bingo matemático.
 - ✓ Juego del “Memory
 - ✓ Dominó de la multiplicación
 - ✓ Taller para trabajar la propiedad conmutativa
- Por cuestiones de presupuesto no es posible mandar a reproducir todo el material.

4. ¿Cuáles son los materiales que más os han gustado?
Difícil de decir, pues todo el material “es muy pero muy bueno”.
5. ¿Cuáles son los materiales que más habéis utilizado?
Juego de cartas.
Taller para trabajar la propiedad conmutativa.
Bingo.
Juego del “Memory”
Cartas para jugar a las familias
Dominó de la multiplicación.
Oca multiplicadora.
Pinzas multiplicadoras
6. ¿Cuánto habéis tardado en llevar a cabo la propuesta, es decir, cuánto tiempo habéis estado trabajando con estos materiales?
Actualmente se está llevando a cabo con el plan de formación denominado Enseñanza Abierta.(el cual inicio en el mes de febrero y finaliza en junio) La Enseñanza Abierta es un método de enseñanza, que parte desde las necesidades y capacidades de cada estudiante. El aprendizaje es un proceso activo e individual de cada niño en clase. En la Enseñanza Abierta se pueden tomar en consideración la velocidad, los talentos y las necesidades de aprendizaje de cada niño, vale destacar que se trabaja con mucho material didáctico manipulable fácil de conseguir, como tapitas, cartón, (material reciclable) por lo que el material elaborado por los estudiantes de la Universidad vino a contribuir con ello.
Precisamente ahora se trabaja con maestros en el departamento de San Marcos (es uno de los 22 departamentos que comprenden Guatemala) Es muy periódico el uso.
7. ¿Cómo habéis implementado la propuesta en las aulas?
Esto aun no lo hemos podido ver pues se está en la etapa de transferir el material a los maestros en el diplomado de formación mencionado en la R//6.
Pero se tiene como evidencia de aplicación en las aulas con los testimoniales que los maestros presentan durante la formación y el documento llamado portafolio donde a través de la planificación de clase que cada uno realiza se evidencia la aplicación y respaldan las fotografías que presentan en este documento.
8. ¿A cuántos profesores se les ha dado la formación?
70 profesores representantes de 45 escuelas.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

9. De estos profesores ¿cuántos están implementando la propuesta en la aulas y cuántos están impartiendo esta formación a otros profesores?
De los 70 que están siendo formados un 85% aplican en las aulas pues en el diplomado de formación que llevan estos 70 profesores se dejan tareas de aplicación las cuales tiene que desarrollar y presentar en la siguiente sesión (se cuenta con un documento llamado portafolio, documento que evidencia la aplicación de las técnicas recibidas en el proceso de formación el cual dura 6 meses iniciando en febrero y finalizando en junio) en el diplomado de formación denominado Enseñanza Abierta es donde se inserta material que elaboraron los alumnos de la Universidad de Comillas.
10. ¿Cuántos profesores y alumnos hay por aula y cuántas escuelas en concreto están trabajando con dicho material?
El 85% de profesores que están recibiendo la capacitación aplican y hacen uso de las técnicas y el material .
11. ¿Cómo vais a evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos?
Primero con los maestros se evalúa durante el proceso de capacitación (a través de diplomado) fotografías de su practica en el aula y mediante un circulo de retroalimentación para resolver dudas y/o inquietudes que puedan surgir durante la aplicación con sus estudiantes.
El factor determinante se debe transferir en el aula será al final del ciclo escolar donde se pretende mejorar el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas.
12. ¿Qué tipo de la enseñanza de la multiplicación se utilizaba antes de recibir nuestro materiales?
Los tradicionales memorísticas
13. ¿Qué materiales se utilizabais para enseñar esta operación?
Pizarra, carteles donde están impresas las tablas de multiplicar y la memorización.
14. ¿Cómo se va a evaluar la formación de los profesores a los que se les ha entregado el material y los videos?
En cada sesión del diplomado de formación y al terminar el mismo cada maestro expone ante un terna evaluadora las técnicas y materiales que mas utilizaron dentro del aula y de las cuales han incidido en el aprendizaje de los alumnos.
15. ¿Podrías indicarme en este calendario, de la manera más detallada posible, cuál ha sido el cronograma seguido tanto en la formación de los profesores como en la implementación en los colegios? Te expongo un calendario del mes de agosto y septiembre indicándote la fecha aproximada en la que recibisteis los materiales.
No aplica derivado pues el material primero se reviso.
Se sociabilizo con el equipo pedagógico del proyecto.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Para que en el año 2018 se insertara dentro de diplomado de Enseñanza Abierta, precisamente en estos meses se está ejecutando en el departamento de San Marcos con los 70 profesores.

 Recepción de los materiales por medio de Belén Valenzuela.

AGOSTO 2017

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTIEMBRE 2017

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
24	26	27	28	29	30	

ANEXO 4. Fundaciones involucradas en el proyecto.

Fundación del Valle¹³

Esta fundación es una organización privada sin ánimo de lucro, cuyo lema fundación es “Educación, camino para la paz”, que defienden la educación como un bien social. Con este lema se resume el objetivo que tiene esta fundación: el desarrollo de iniciativas sociales de carácter educativo dirigidas a la puesta en marcha de programas de cooperación al desarrollo, la formación de la juventud y la infancia, la promoción sociocultural de la mujer y el fomento de acciones de voluntariado.

Los principios de la Fundación del Valle son la plena dignidad del ser humano, el desarrollo integral de las personas, el fortalecimiento institucional de las entidades y socios locales con los que se trabaja y la sostenibilidad a largo plazo de los proyectos que se realizan, siendo los beneficiarios los protagonistas de los diferentes proyectos que esta fundación lleva a cabo.

Esta fundación tiene como objetivo la realización de diversas iniciativas sociales con componente prioritario de tipo educativo, no solo a nivel internacional, sino también a nivel nacional. Es por ello este proyecto propuesto está en consonancia con el objetivo que tiene esta fundación.

La Fundación del Valle tiene tres líneas de acción diferentes: el desarrollo de la mujer, el fomento del voluntariado y la cooperación al desarrollo. Se realizan distintos proyectos relacionados con estos aspectos mencionados anteriormente, en diversos países. Uno de ellos es Guatemala, donde con la cooperación de FUNDAP están llevando a cabo diversos proyectos educativos.

Los beneficiarios directos de estas acciones son la infancia, los jóvenes, la mujer y los pueblos indígenas, siendo estas áreas las que más necesitan de estos proyectos en los diferentes países donde esta fundación trabaja.

Del mismo modo encontramos que esta fundación realiza cursos de formación para inculcar dentro de la sociedad los valores que esta fundación tiene y promover así la ayuda de diferentes sectores a la hora de la realización de los proyectos.

¹³ Para más información visitar la página de dicha fundación: <https://www.fundaciondelvalle.org/>

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Esta fundación trabaja de manera estrecha con diversos socios locales, con lo que realiza proyectos de manera colaborativa. Uno de estos socios locales es FUNDAP Guatemala, fundación con la que hemos trabajado de manera estrecha para la realización de esta propuesta educativa.

FUNDAP¹⁴

FUNDAP se trata de una fundación privada, apolítica y con fines no lucrativos que promueve diversas actividades de apoyo con el fin de ayudar a aquellas personas o comunidades menos favorecidas.

Esta Fundación tiene como objetivo el desarrollo de los sectores menos desarrollados de la República de Guatemala, mejorando estos niveles a través de proyectos innovadores, garantizando la calidad de vida de todos los habitantes de dicho país.

Los programas de acción de esta fundación se centran en la educación, la salud, la artesanía, el microcrédito, agropecuario y forestal ambiental. Llevan a cabo numerosos proyectos de cada uno de estos ámbitos anteriormente nombrados con el fin de conseguir la mejora de la calidad de vida de este país.

Su área de acción se encuentra en el Altiplano Central, Norte y Sur Occidente de Guatemala, ya que estas zonas representan altos niveles de pobreza, llegando a situarse dentro de las regiones con extrema pobreza del país.

A día de hoy esta fundación está trabajando con el fin del conseguir tres objetivos, es decir, se están llevando a cabo tres programas específicos para conseguir la inclusión de la mujer en el ámbito laboral, formación de hábitos y capacidad instalada. Otorgando así a los habitantes la autonomía que necesitan para su desarrollo personal y profesional.

Esta organización lleva trabajando desde 1992 en el ámbito educativo, otorgando formación a los maestros para conseguir así que los estudiantes obtengan una educación de calidad por parte de unos profesores formados y actualizados.

Del mismo modo llevan a cabo diversos proyectos con los que procuran que todas las personas tengan acceso a la educación formal, habiendo conseguido un aumento en la tasa de escolarización de esta región.

A su vez se crean diferentes proyectos para la inserción laboral, procurando que todos los jóvenes tengan acceso a un trabajo ofreciendo una formación técnica empresarial

¹⁴ Para más información visitar la página de esta fundación: <http://www.fundap.com.gt/>

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

competitiva y de alto nivel, el fortalecimiento de ideas emprendedoras, y la educación para el trabajo, con el fin de conseguir un empleo digno para todos.

ANEXO 5. Instrucciones de cada actividad.

- **Taller 1:** “Nos acercamos a la división”.

A la hora de realizar este taller, organizaremos a los alumnos en pequeños grupos de 4 para que todos los alumnos puedan participar y aprender.

Para realizar el juego seguiremos las siguientes instrucciones:

Para explicar las instrucciones de cada una de las actividades con las que cuenta este taller, diferenciaremos cada una de dichas actividades para que la explicación quede más clara y concisa:

Actividad 1:

Para empezar con la secuencia de la enseñanza de esta operación, procederemos a entregarles el material de manera individual para que exploren e investiguen.

Nosotros como profesores les indicaremos que deben agrupar las fichas del modo en el que ellos quieran. Consiguiendo así el objetivo de esta actividad: acercar a los alumnos a la división a través de la agrupación.

Actividad 2:

A continuación el profesor indicará a los alumnos que de manera individual agrupen las fichas de la cartas de modo que haya el mismo número de cartas en cada uno de los grupos.

El objetivo de esta actividad consiste en diferenciar entre los dos tipos de divisiones que existen: partitiva y de medida.

Una vez realizado cogeremos dos cartas que tengan la misma configuración pero que estén agrupadas de diferente manera, para poder introducir los dos tipos de divisiones: partitiva y de medida.

Para poder explicar a los alumnos en qué casos las fichas se agrupan de un modo o de otro, utilizaremos una serie de ejemplos:

“Pedro tiene 8 caramelos y quiere dárselos a 2 amigos suyos”. En este caso estaríamos hablando de la división partitiva, y mostraríamos a los alumnos cómo se habrían agrupado las fichas en este caso.

“Pedro tiene 8 caramelos, y les da 2 a cada uno de sus hermanos”. En este otro ejemplo estaríamos mostrando un caso de división de medida, y mostraríamos el caso de esta división.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Para comprobar si los alumnos han entendido la diferencia entre ambos tipos de divisiones, expondremos una serie de ejemplos, donde los alumnos tendrán que indicar si se trata de una división partitiva o de medida:

“Tenemos 6 caramelos y queremos repartirlos entre 3 amigos”

“Mi madre me regala 9 canicas, le doy 3 a cada uno de mis hermanos”

“Juan compra 12 huevos, los coloca de manera que haya 6 en cada huevera”

“José Alberto tiene 16 canicas, mete 4 en cada caja”

En esta fase del taller el resultado de los problemas todavía no es importante, ya que en esta fase el objetivo es únicamente que diferencien entre los dos tipos de divisiones.

Actividad 3:

Continuaremos con este taller realizando una actividad cuyo objetivo será identificar la división como operación contraria a la multiplicación.

Para conseguir ese objetivo, propondremos a los alumnos los ejemplos anteriores, con la intención de que los alumnos hallen el resultado.

Al principio los alumnos resolverán los problemas a base de contar las fichas resultantes en cada uno de los grupos que se han formado. Una vez tengan los resultados podremos relacionar las 3 cifras que nos resultan en estos problemas.

Comenzaremos con los primeros ejemplos expuestos:

“Pedro tiene 8 caramelos y quiere dárselos a 2 amigos suyos”. En este problema la pregunta que habría que responder sería: ¿Cuántos caramelos les corresponderá a cada amigo? Tras agrupar las fichas en 2 grupos los alumnos contarán cuántas fichas les han quedado en cada uno de ellos, dando como resultado 4 caramelos para cada uno de los amigos de Pedro.

De este modo procederemos a relacionar las cifras con las que hemos realizado este ejercicio: 8, 4 y 2. A la hora de relacionar estas cifras vemos que encontramos dos multiplicaciones con las que podemos obtener este resultado: 2 veces 4 y 4 veces 2. Del mismo modo, a la hora de hablar de la división encontramos cuatro posibilidades posibles: 8 agrupado en 2 grupos, 8 agrupado en grupos de 2, 8 agrupado en 4 grupos y 8 organizado en grupos de 4. De este modo ya tenemos

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

todas las relaciones posibles que podemos encontrar con estas tres cifras, teniendo la oportunidad de repasar la multiplicación relacionándola con la división.

Con esta actividad los alumnos verán que la división es la operación inversa a la multiplicación. Expondremos de manera visual la relación entre las operaciones para que los alumnos puedan relacionar las operaciones de manera más visual, siendo capaces de comprender la relación que existe entre ellas.

A continuación les expondremos una serie de ejemplos donde tengan que realizar el mismo proceso, que hemos realizado con el 1º problema:

“Pablo tiene 12 naranjas. Las quiere compartir con otros 3 compañeros de clase, ¿cuántas naranjas les corresponderá a cada uno?”

“Pablo tiene 8 uvas, les da 4 a cada uno de sus primos, ¿cuántos primos tiene?”.

“María tiene 12 monedas, se gasta 4 en cada barrita, ¿Cuántas barritas se ha comprado?”.

“Oscar tiene 18 libros, cada año le regalan 3, ¿Cuántos años tiene Oscar?”.

“Juan Antonio reparte 2 patatas a cada uno de sus hermanos, en total tiene 6 patatas, ¿cuántos hermanos tiene?”.

Actividad 4:

Con esta actividad relacionaremos todos los objetivos propuestos anteriormente de una manera más lúdica, teniendo el juego como metodología fundamental.

Para ellos jugaremos con el resto de cartas realizadas el año anterior en el proyecto “*Nuestra acción se multiplica*” para el aprendizaje de la multiplicación.

Para realizar esta actividad agruparemos a los alumnos en pequeños grupos de 4 para que todos puedan jugar y participar. Las reglas del juego son las siguientes: Se reparten las cartas de la propiedad conmutativa, estando las fichas agrupadas como hemos visto en las actividades anteriores, y las cartas del algoritmo de la multiplicación estarán en el centro.

Se sacará una de las cartas del centro y el alumno que tenga la carta correspondiente la pondrá encima y se llevará ambas cartas, la carta de la propiedad conmutativa y su correspondiente con el algoritmo de la multiplicación.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Posteriormente se añadirán las cartas de “veces” y de “sumas consecutivas”, pudiendo relacionar ambas operaciones, así como repasar lo estudiado el año pasado sobre el algoritmo de la multiplicación.

- **Taller 2:** “*Numerator*”.

El objetivo de esta actividad consiste en aprender cómo se resuelven las divisiones, acercando así a los alumnos al algoritmo propio de la división.

Para llegar a este objetivo, se realizarán diferentes actividades de manera progresiva:

Actividad 1:

En esta primera actividad procederemos e indicar diferentes cifras a los alumnos para que se familiaricen con el material y las representen en éste, comprendiendo así cómo se trabaja con él y el significado posicional de nuestro sistema de numeración.

Les pondremos cifras como estas:

12

16

25

37

68

5

31

Actividad 2:

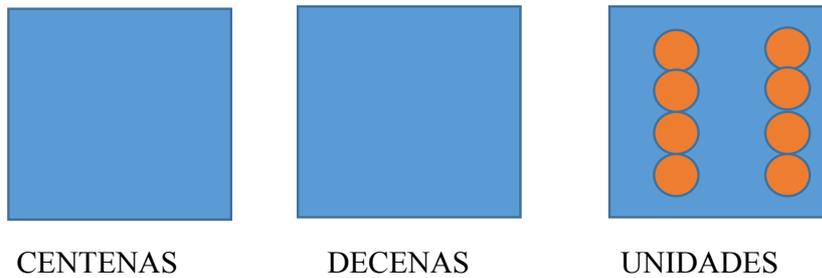
En esta actividad agruparemos a los alumnos en parejas, para que puedan ayudarse los unos a los otros y aprendan de manera cooperativa.

A la hora de aprender el algoritmo de la división empezaremos con unas operaciones sencillas, teniendo la oportunidad de relacionarlas con los ejemplos expuestos en el taller anterior.

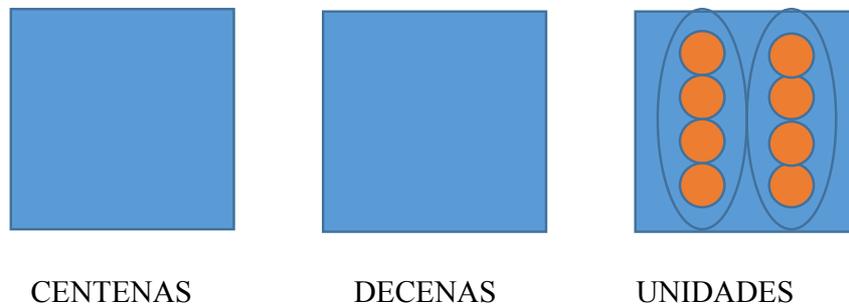
Empezaremos con el ejemplo propuesto al principio de la propuesta:

“Pedro tiene 8 caramelos y quiere dárselos a 2 amigos suyos ¿cuántos caramelos le dará a cada amigo?”

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Como hemos visto anteriormente, para resolver este problema 1º tenemos que identificar de qué tipo de división se trata. En este caso es una división partitiva. De ese modo para proceder a resolverlo tendremos que realizar 2 grupos, y contar las fichas que hay en cada grupo:



De este modo observamos que en cada grupo encontramos 4 fichas, por lo que el resultado de la división sería 4.

De este modo se expondrán diferentes ejemplos para que los alumnos se familiaricen con el material a la hora de realizar este tipo de operaciones:

“Pablo tiene 8 uvas, les da 4 a cada uno de sus primos, ¿cuántos primos tiene?”

“Juan Antonio reparte 2 patatas a cada uno de sus hermanos, en total tiene 6 patatas, ¿cuántos hermanos tiene?”.

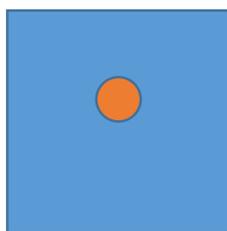
A continuación expondremos otra serie de problemas en los que añadamos cifras en el cartón de las decenas, siendo así capaces de dividir cada vez cifras más altas.

“Pablo tiene 12 naranjas. Las quiere compartir con otros 3 compañeros de clase, ¿cuántas naranjas les corresponderá a cada uno?”

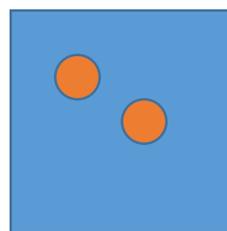
Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



CENTENAS

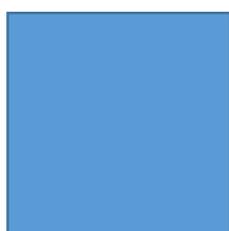


DECENAS

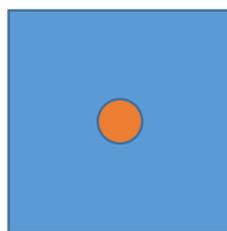


UNIDADES

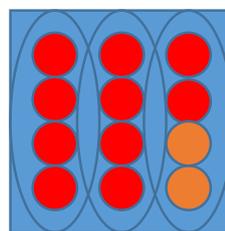
Al realizar la agrupación, vemos que no podemos agrupar la ficha de las decenas, ya que únicamente no podemos realizar 3 grupos, al haber solo un ficha. Por lo que procederemos a pasar la cifra de las decenas a las unidades, pasando 10 cifras, ya que 1 decena equivale a 10 unidades:



CENTENAS



DECENAS



UNIDADES

Al pasar la cifra de las decenas como 10 unidades, ya podemos realizar los grupos, siendo 4 el resultado del problema, cada compañero de Pablo tendrá 4 naranjas.

Aquí se exponen algunos ejemplos para que los alumnos practiquen:

“María tiene 12 monedas, se gasta 4 en cada barrita, ¿Cuántas barritas se ha comprado?”.

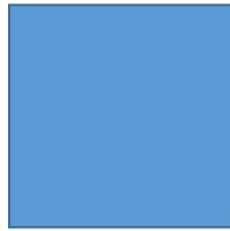
“Oscar tiene 18 libros, cada año le regalan 3, ¿Cuántos años tiene Oscar?”.

Actividad 3

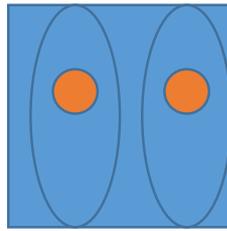
En esta actividad procederemos a explicar el significado del resto, viendo que en numerosas ocasiones, cuando realizamos el reparto algunas fichas no podemos introducirlas dentro de ningún grupo, ya que sobras, o faltan fichas para poder realizar otro grupo.

“Alberto tiene 23 canicas, y quiere regalárselas a 2 de sus amigos, ¿cuántas canicas les dará a cada uno?”

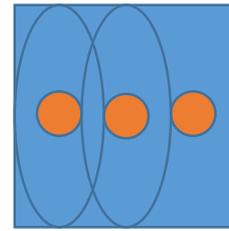
Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



CENTENAS



DECENAS



UNIDADES

En este ejemplo podemos observar como al realizar grupos obtenemos como resultado que cada uno de sus amigos tendrá 11 canicas, pero sobra 1. A esta cifra que sobra la denominamos resto, es decir que esa canica sobra, no le corresponde a ninguno de los amigos de Alberto.

Expondremos diferentes ejemplos donde los alumnos no solo podrán practicar con el material, si no que entenderán el significado del resto.

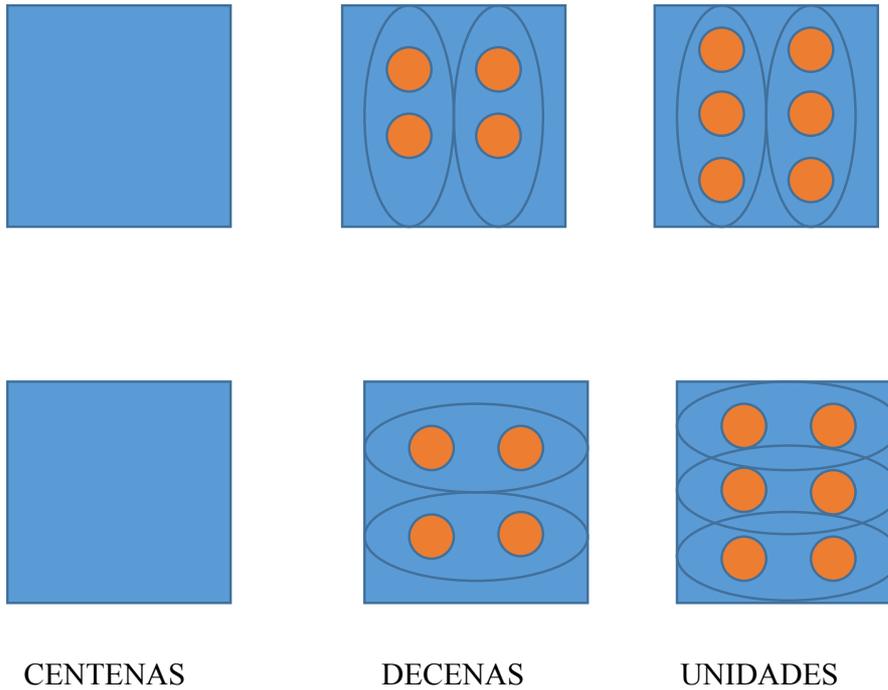
A continuación expondremos a los alumnos diferentes ejemplos para que practiquen este algoritmo matemático, pero para ello primero procederemos a aprender cómo se escribe este algoritmo con el lenguaje matemático. Para ello indicaremos que utilizamos la palabra “entre” para denominar esta operación. Utilizaremos el problema anterior para mostrárselo a los alumnos:

“Alberto tiene 23 canicas, y quiere regalárselas a 2 de sus amigos, ¿cuántas canicas les dará a cada uno?” este problema de manera matemática diríamos 23 entre 2 , refiriéndonos a que dividiríamos las 23 canicas entre los 2 amigos. Y de manera matemática esto se escribe así: $23:2$.

Una vez los alumnos ya conocen el algoritmo propio de esta operación, explicaremos a los alumnos que cuando encontramos esta operación sin el contexto de un problema, lo podemos resolver de dos maneras diferentes, como si fuese una división partitiva o de medida:

$46:2$

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Como podemos observar en este ejemplo, aunque agrupemos las fichas de diferentes maneras, el resultado es el mismo, 23, en el primer ejemplo observamos que el 46 lo dividimos entre 2 personas, teniendo cada uno 23 fichas, y en el segundo ejemplo, hemos realizado 23 grupos con dos fichas cada uno.

A continuación exponemos diferentes ejemplos a los alumnos para ver si los alumnos comprenden el algoritmo de la división y de los dos modos en los que pueden agrupar las fichas:

$$23:2$$

$$85:5$$

$$34:3$$

$$21:7$$

$$53:6$$

$$43:4$$

$$86:2$$

- **Taller 3:** “Los juegos divisorios”

El “cinquillo” de la división:

Proyecto de innovación educativa “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

Una vez hemos explicado el algoritmo de la división y hemos visto sus matices, tipos y relaciones con la operación de la multiplicación, procederemos a jugar con el juego de cartas que utilizamos en el primer taller del aprendizaje de esta operación.

Este juego está basado en un juego de cartas denominado “cinquillo” en el que los participantes deben colocar de manera ordenada las cartas que tienen el mismo palo(copas, oros, bastos o espadas).

Para comenzar a jugar realizaremos grupos entre 4 y 6 alumnos. Jugaremos con el mismo tipo de cartas que hemos utilizado en la última actividad del primer taller, pero añadiremos las cartas que contienen divisiones escritas con lenguaje matemático.

Colocaremos las cartas de la propiedad conmutativa en el centro y repartiremos el resto de cartas a los alumnos. De este modo tendrán que colocar las cartas relacionándolas todas entre sí, explicando dicha relación. De este modo encontraremos las cartas de la propiedad conmutativa relacionadas con las cartas con el término “veces”, con las sumas reiteradas, con multiplicaciones y con divisiones. De este modo relacionaremos todas las cartas y así lo aprendido a lo largo del proyecto.

El bingo de la división

Para jugar con este material se les entregará un cartón a cada uno de los participantes, así como unas fichas o un lápiz para tachar en el cartón. El profesor irá diciendo diferentes cifras y aquellos alumnos que tengan ese número representado en su cartón, viendo que el número podrá estar representado de diferentes maneras: como una división, como una multiplicación, con el término “veces”, como suma reiterada...De este modo pondremos en práctica todo lo que hemos aprendido. El alumno que primero tenga todas las cifras dichas en su cartón gritará “bingo” y será el ganador del juego.

El dominó de la división

Con este juego pretendemos poner en práctica todo lo que hemos aprendido con el proyecto de la división de una manera lúdica.

El juego consta de diferentes fichas en las que vemos reflejadas diferentes fichas con configuraciones diversas. Se les repartirán las cartas a los alumnos. El alumno que tenga la carta 5-5 será el que comenzará. Pondrá su carta en el centro y el

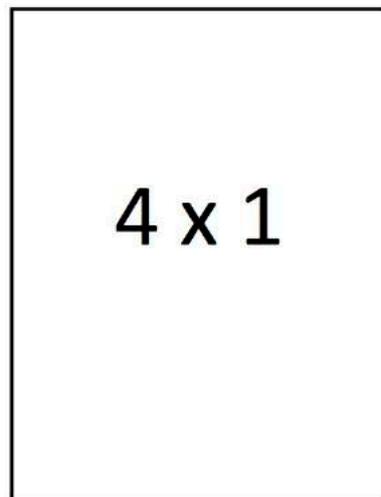
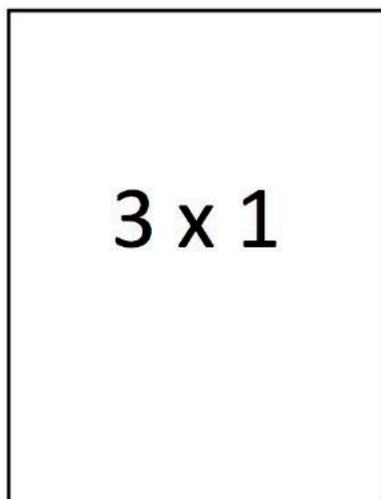
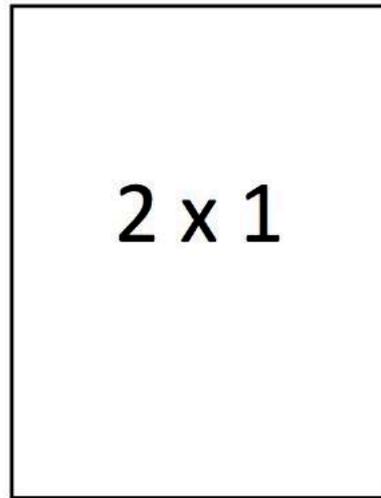
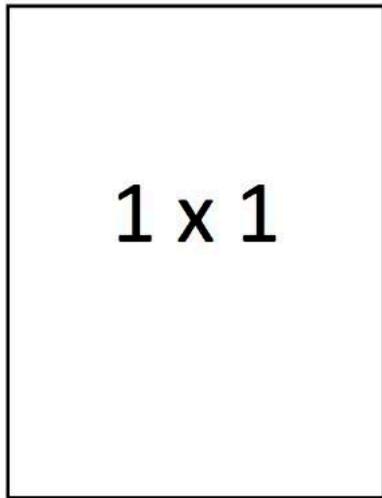
Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

alumno de su derecha tendrá que colocar otra carta en la que vea representado un 5, creando así una cadena. Este alumno colocará una carta en la que encontremos un 5 en un extremo y otra cifra en el otro, por lo que el siguiente compañero podrá colocar la carta correspondiente con esta nueva cifra o podrá colocar de nuevo otra carta con la representación del 5 uniéndolo al otro extremo de la carta que ha comenzado.

De este modo se irán colocando todas las cartas y el alumno que se quede sin cartas el primero será el ganador.

ANEXO 6. Plantilla de los materiales utilizados

a. Cartas con el signo X.



Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$5 \times 1$$

$$6 \times 1$$

$$7 \times 1$$

$$8 \times 1$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$9 \times 1$$

$$10 \times 1$$

$$1 \times 2$$

$$2 \times 2$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$3 \times 2$$

$$4 \times 2$$

$$5 \times 2$$

$$6 \times 2$$

Cartas con el signo X.

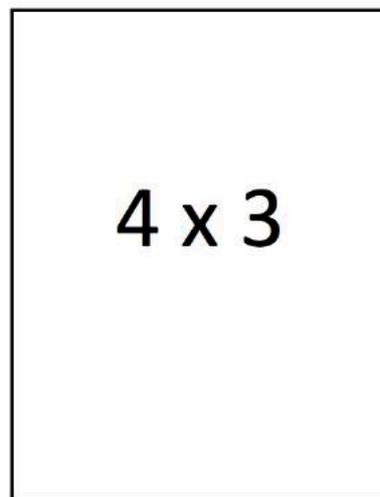
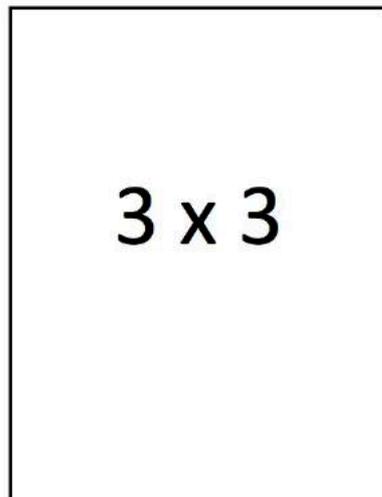
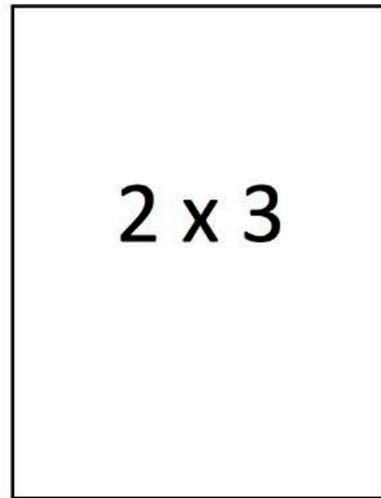
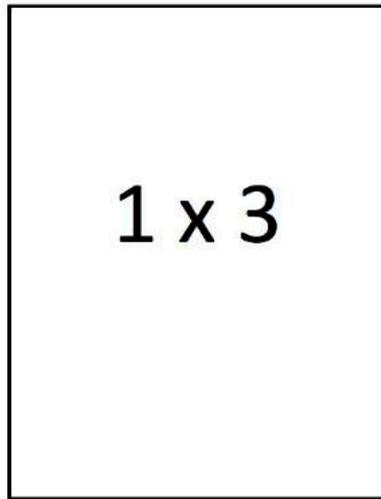
$$7 \times 2$$

$$8 \times 2$$

$$9 \times 2$$

$$10 \times 2$$

Cartas con el signo X.



Cartas con el signo X.

$$5 \times 3$$

$$6 \times 3$$

$$7 \times 3$$

$$8 \times 3$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$9 \times 3$$

$$10 \times 3$$

$$1 \times 4$$

$$2 \times 4$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$3 \times 4$$

$$4 \times 4$$

$$5 \times 4$$

$$6 \times 4$$

Cartas con el signo X.

$$7 \times 4$$

$$8 \times 4$$

$$9 \times 4$$

$$10 \times 4$$

Cartas con el signo X.

1 x 5

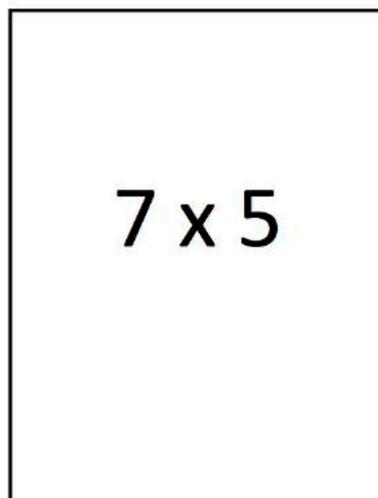
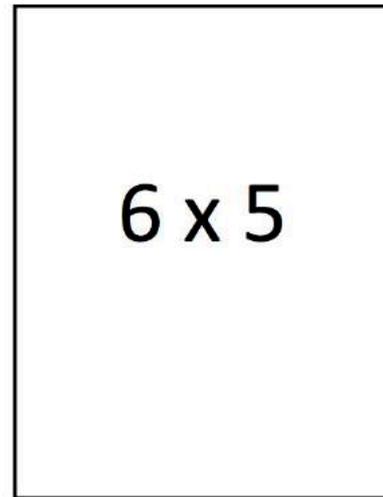
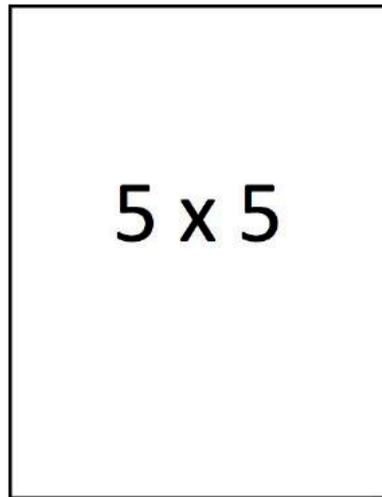
2 x 5

3 x 5

4 x 5

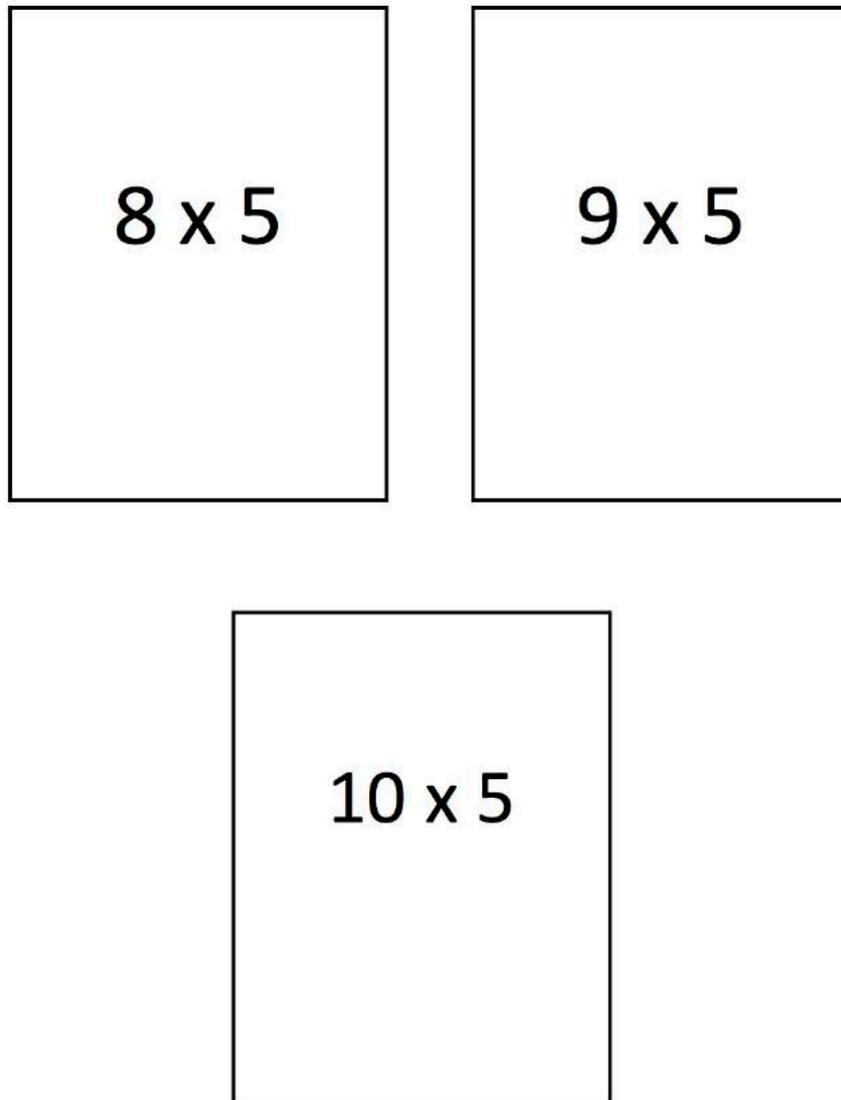
Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$1 \times 6$$

$$2 \times 6$$

$$3 \times 6$$

Cartas con el signo X.

$$4 \times 6$$

$$5 \times 6$$

$$6 \times 6$$

$$7 \times 6$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$8 \times 6$$

$$9 \times 6$$

$$10 \times 6$$

$$1 \times 7$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$2 \times 7$$

$$3 \times 7$$

$$4 \times 7$$

$$5 \times 7$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$6 \times 7$$

$$7 \times 7$$

$$8 \times 7$$

$$9 \times 7$$

Cartas con el signo X.

$$10 \times 7$$

$$1 \times 8$$

$$2 \times 8$$

$$3 \times 8$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$4 \times 8$$

$$5 \times 8$$

$$6 \times 8$$

Cartas con el signo X.

$$7 \times 8$$

$$8 \times 8$$

$$9 \times 8$$

$$10 \times 8$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$1 \times 9$$

$$2 \times 9$$

$$3 \times 9$$

$$4 \times 9$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$5 \times 9$$

$$6 \times 9$$

$$7 \times 9$$

$$8 \times 9$$

Cartas con el signo X.

$$9 \times 9$$

$$10 \times 9$$

$$1 \times 10$$

$$2 \times 10$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$3 \times 10$$

$$4 \times 10$$

$$5 \times 10$$

$$6 \times 10$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$7 \times 10$$

$$8 \times 10$$

$$9 \times 10$$

$$10 \times 10$$

Cartas con el signo X.

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

b. Cartas de la división

$$2 : 2$$

$$4 : 2$$

$$6 : 2$$

$$8 : 2$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$10 : 2$$

$$12 : 2$$

$$14 : 2$$

$$16 : 2$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$18 : 2$$

$$20 : 2$$

$$3 : 3$$

$$6 : 3$$

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$9 : 3$$

$$12 : 3$$

$$15 : 3$$

$$18 : 3$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$21 : 3$$

$$24 : 3$$

$$27 : 3$$

$$30 : 3$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$4 : 4$$

$$8 : 4$$

$$12 : 4$$

$$16 : 4$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$20 : 4$$

$$24 : 4$$

$$28 : 4$$

$$32 : 4$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$36 : 4$$

$$40 : 4$$

$$5 : 5$$

$$10 : 5$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$15 : 5$$

$$20 : 5$$

$$25 : 5$$

$$30 : 5$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$35 : 5$$

$$40 : 5$$

$$45 : 5$$

$$50 : 5$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$6 : 6$$

$$12 : 6$$

$$18 : 6$$

$$54 : 6$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$24 : 6$$

$$30 : 6$$

$$36 : 6$$

$$42 : 6$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$48 : 6$$

$$7 : 7$$

$$60 : 6$$

$$14 : 7$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$21 : 7$$

$$28 : 7$$

$$35 : 7$$

$$42 : 7$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$49 : 7$$

$$56 : 7$$

$$63 : 7$$

$$70 : 7$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$8 : 8$$

$$16 : 8$$

$$24 : 8$$

$$32 : 8$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$40 : 8$$

$$48 : 8$$

$$56 : 8$$

$$64 : 8$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$72 : 8$$

$$80 : 8$$

$$9 : 9$$

$$18 : 9$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$27 : 9$$

$$36 : 9$$

$$45 : 9$$

$$54 : 9$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$63 : 9$$

$$72 : 9$$

$$81 : 9$$

$$90 : 9$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

10 : 10

20 : 10

30 : 10

40 : 10

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$50 : 10$$

$$60 : 10$$

$$70 : 10$$

$$80 : 10$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$$50 : 10$$

$$60 : 10$$

$$70 : 10$$

$$80 : 10$$

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

90 : 10

100 : 10

1 : 1

2 : 1

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

3 : 1

4 : 1

5 : 1

6 : 1

Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

7 : 1

8 : 1

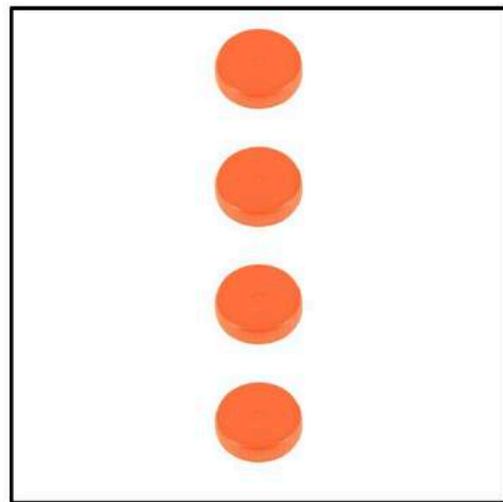
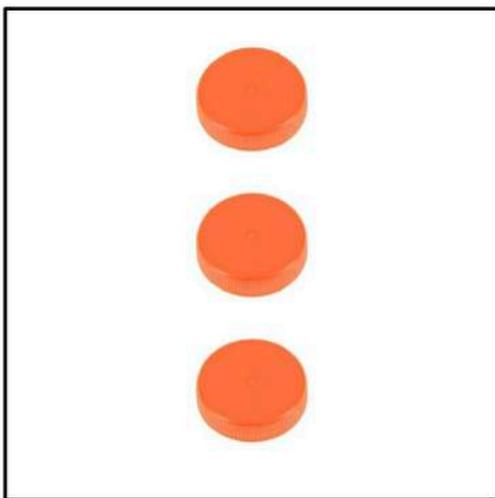
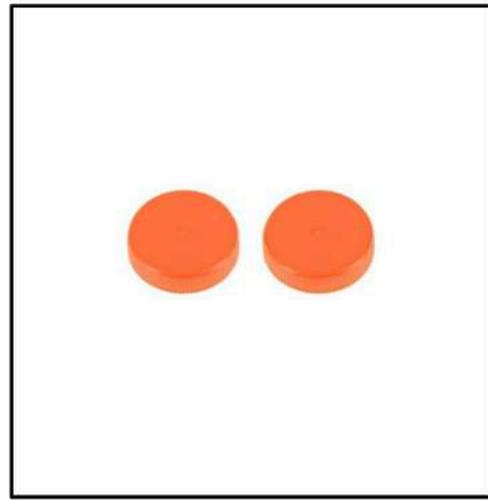
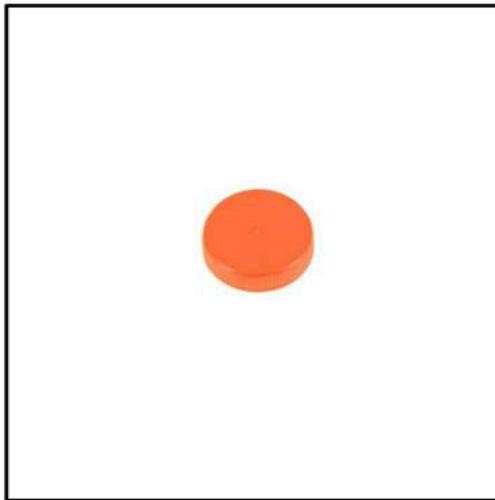
9 : 1

10 : 1

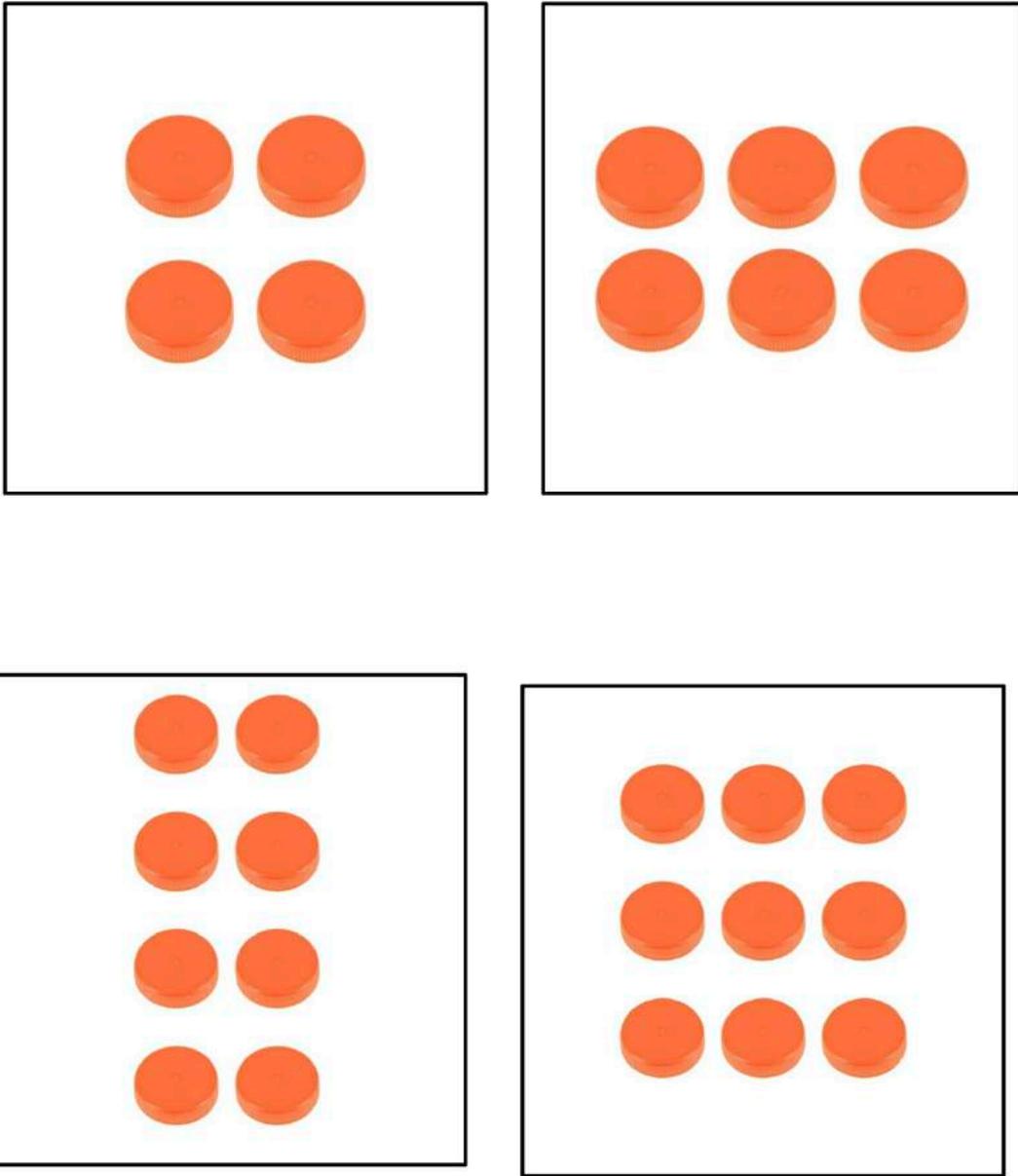
Cartas de la división

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

a. Cartas de la propiedad conmutativa.

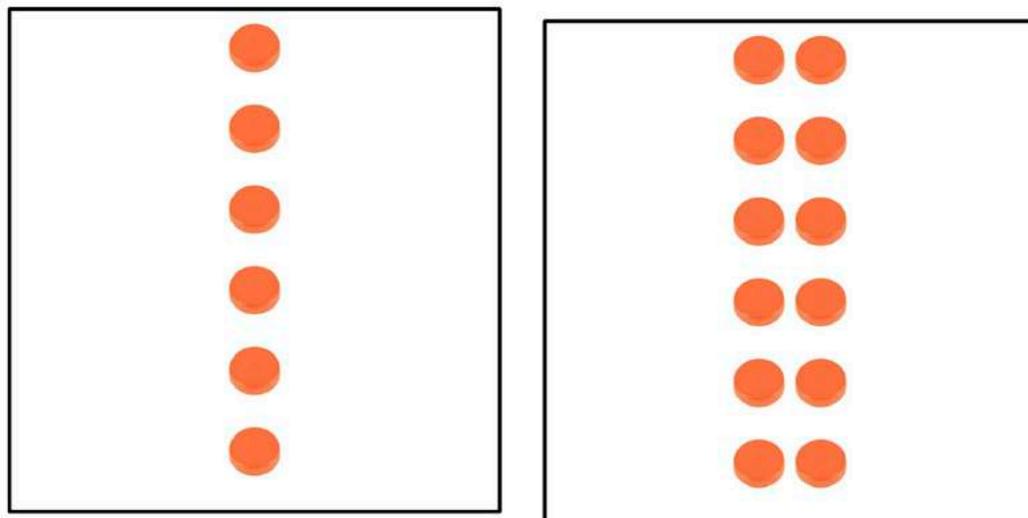
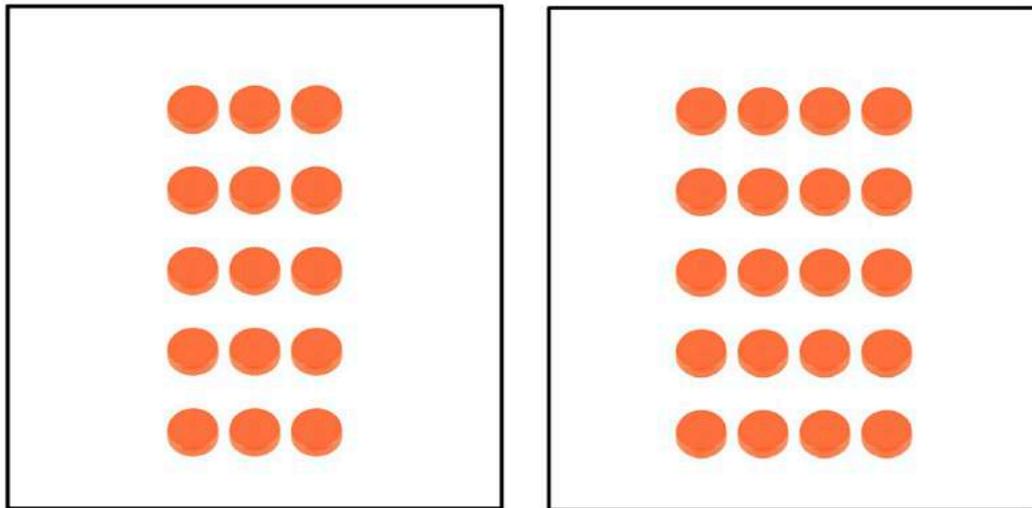


Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



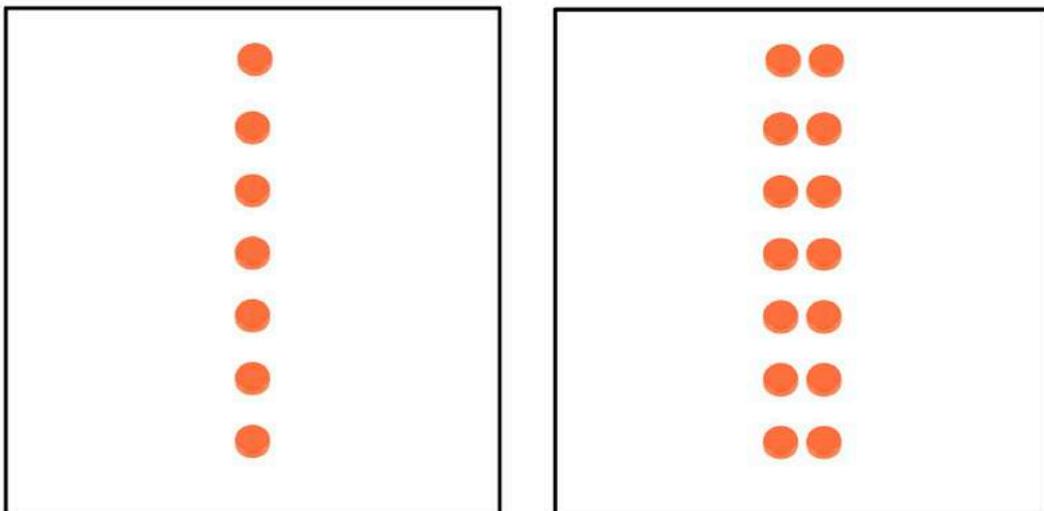
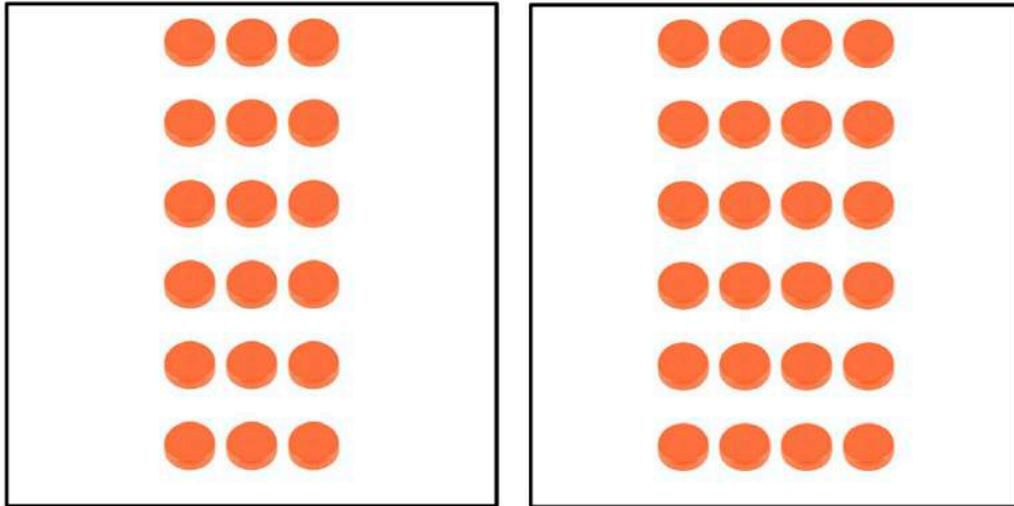
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



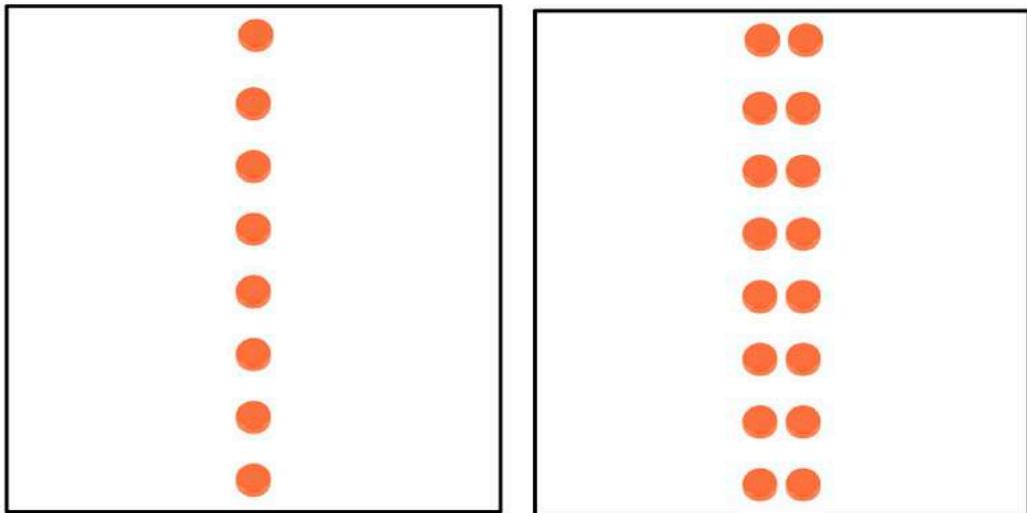
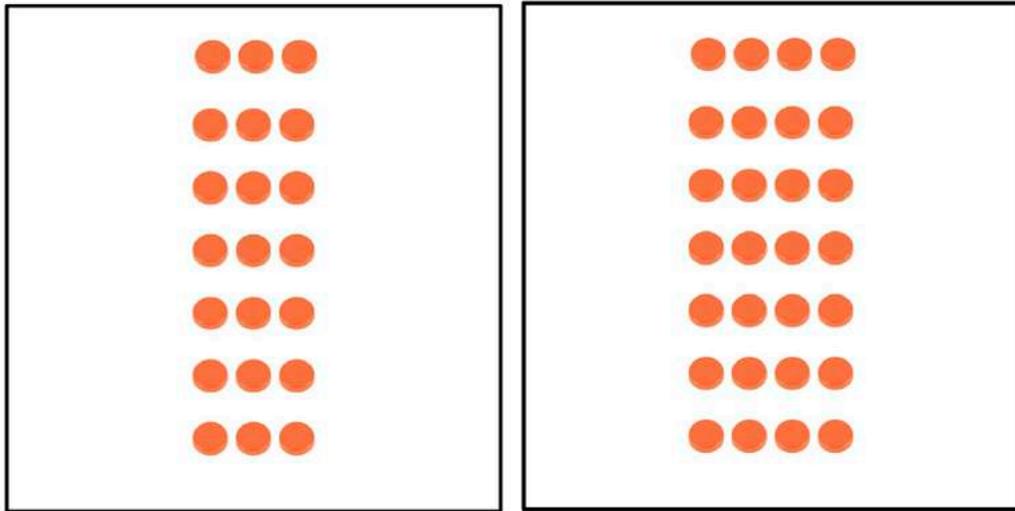
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



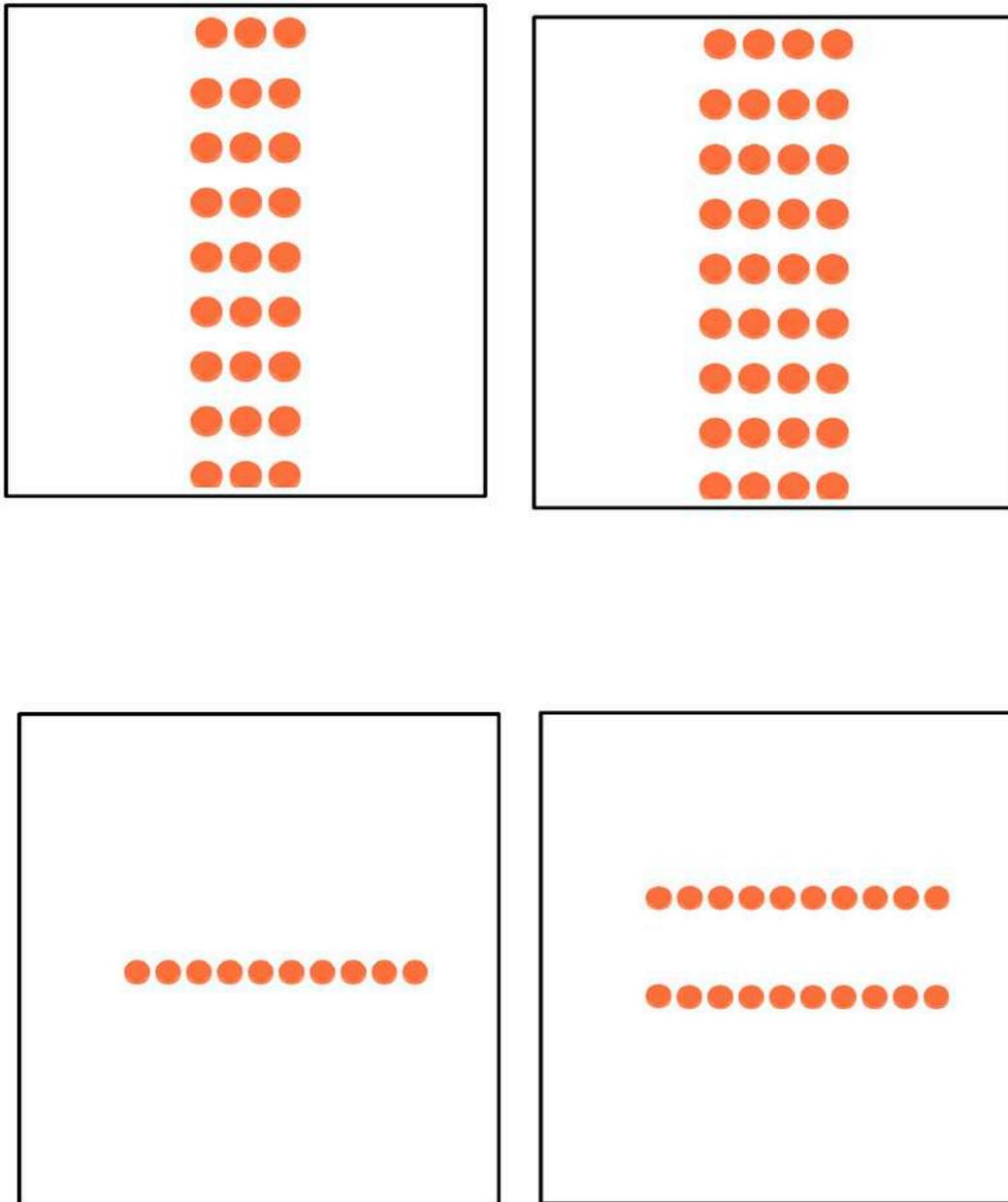
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



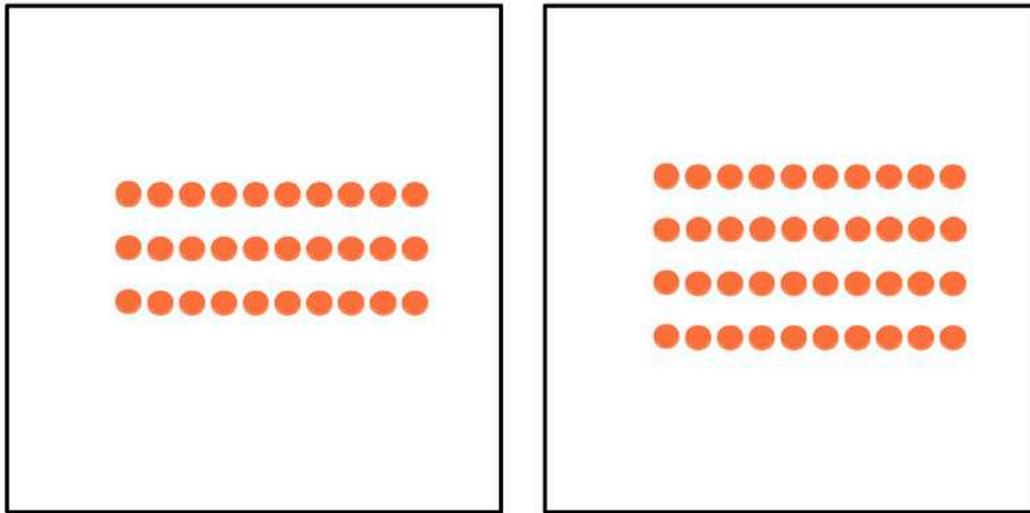
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



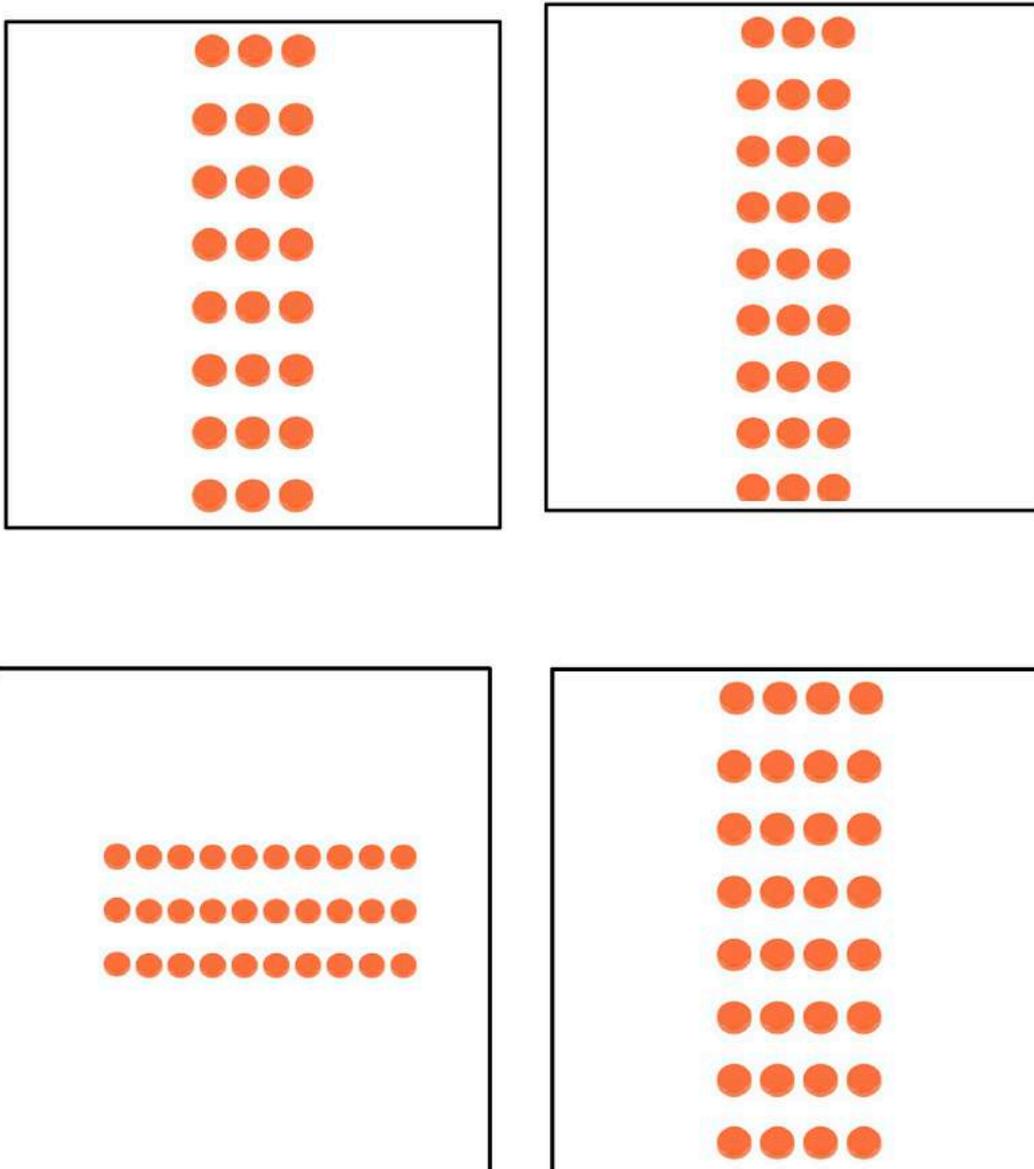
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



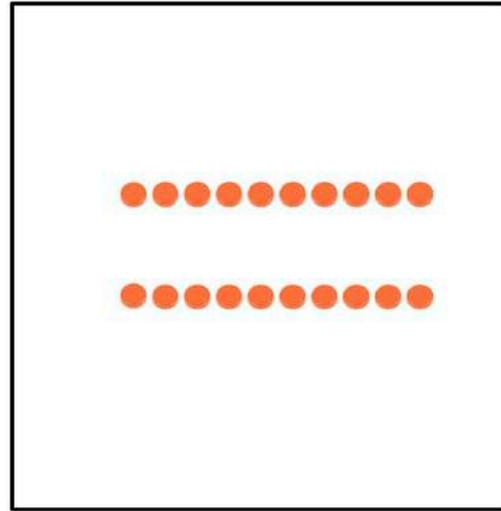
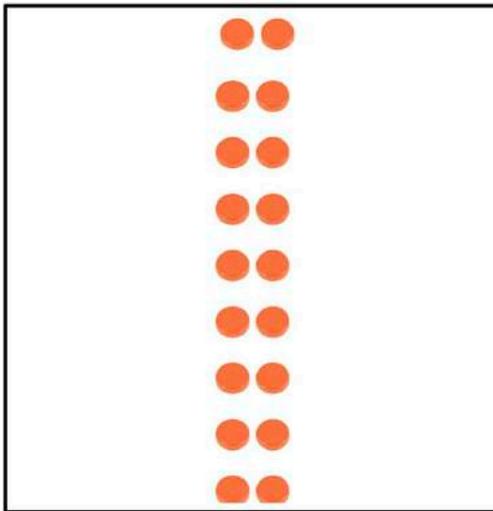
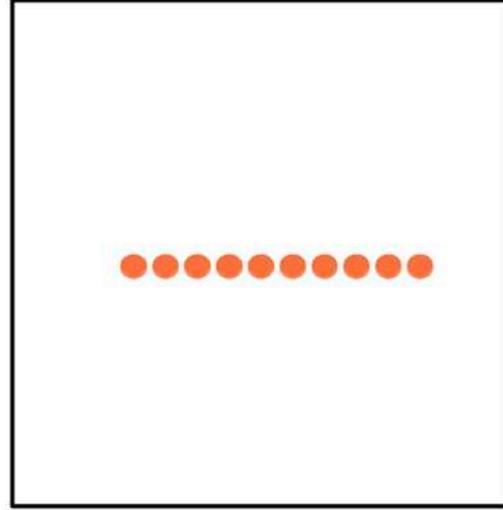
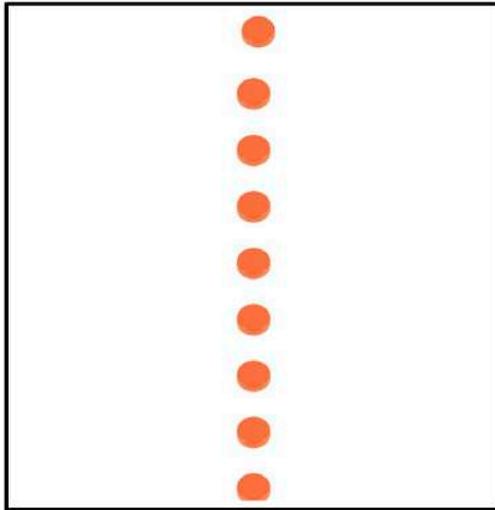
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



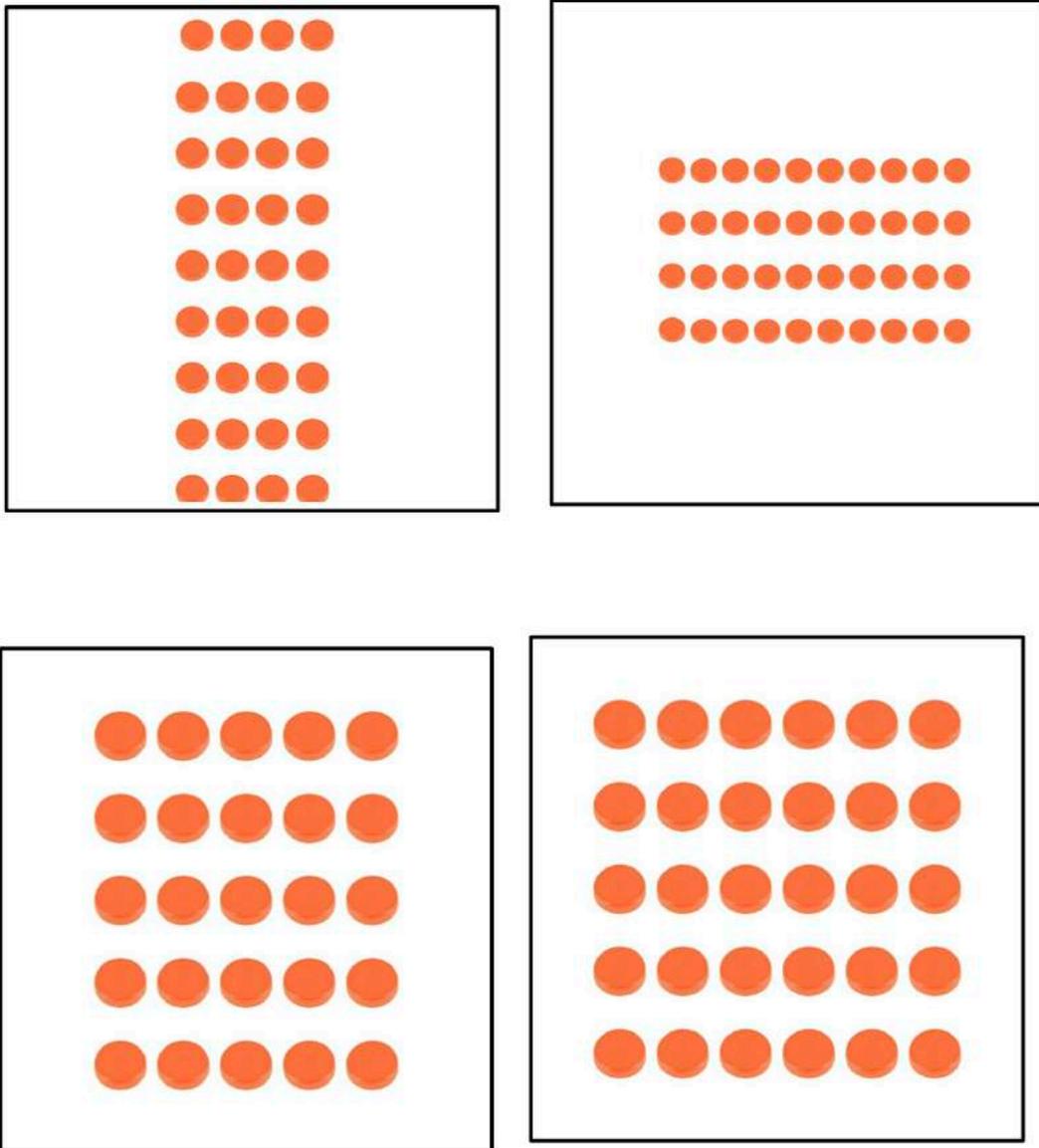
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



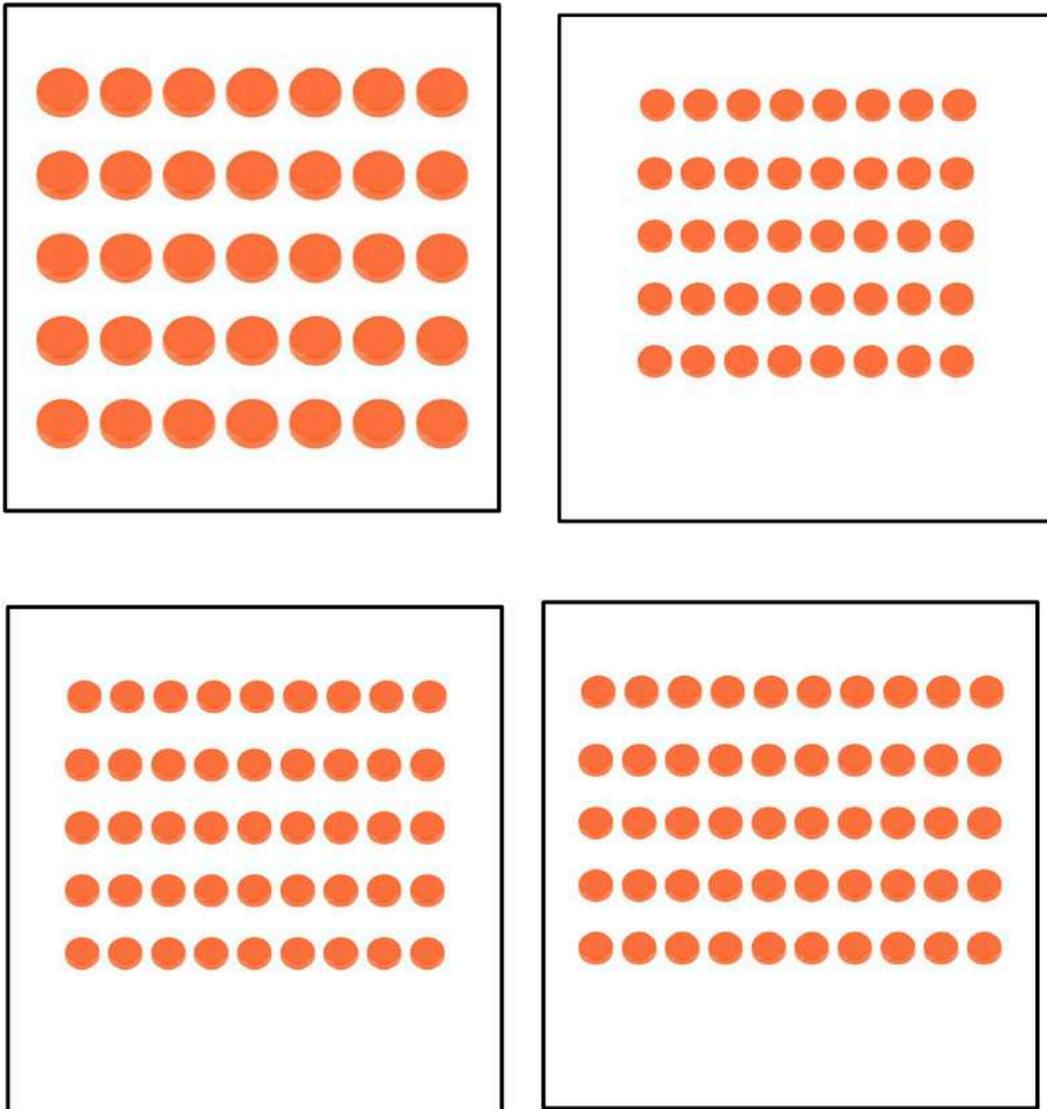
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



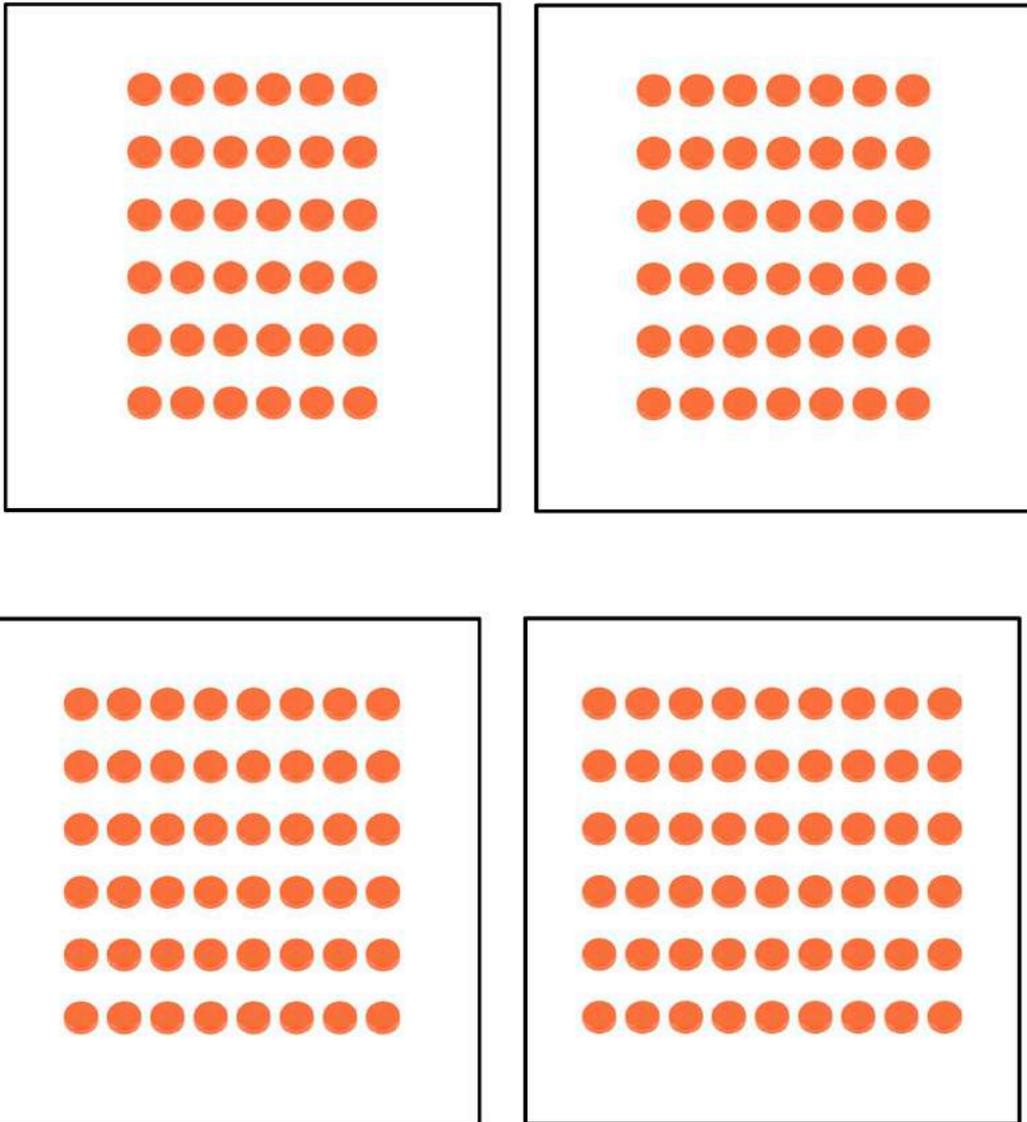
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



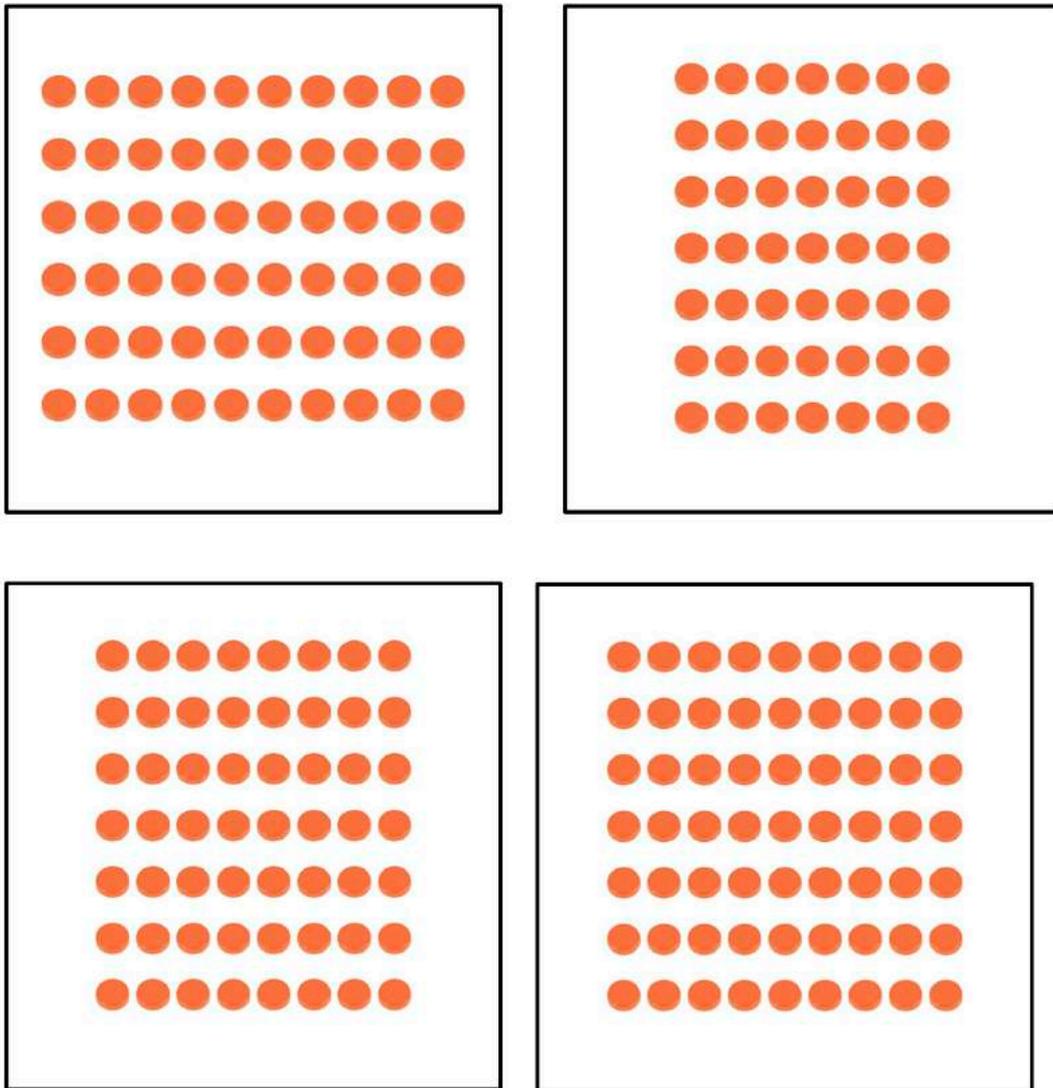
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



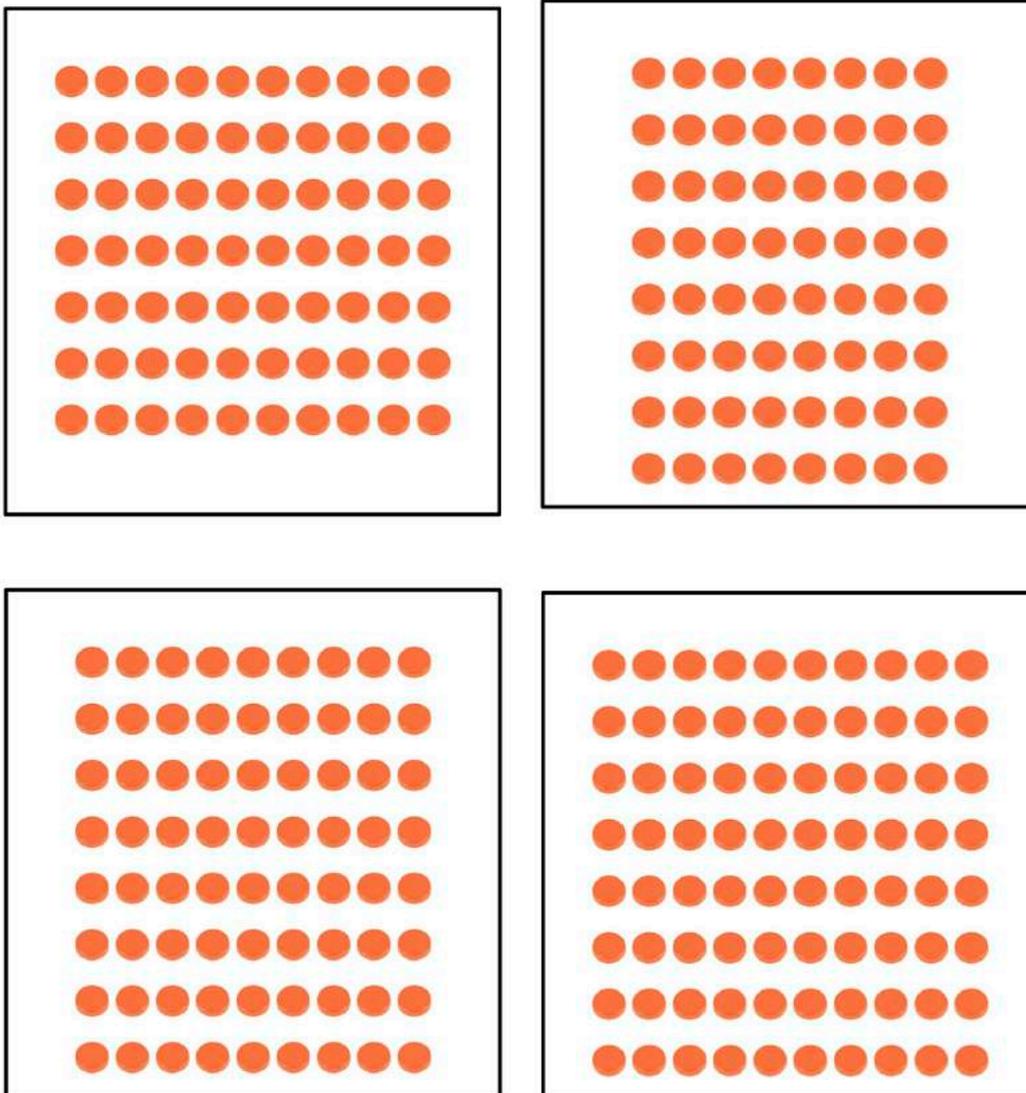
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



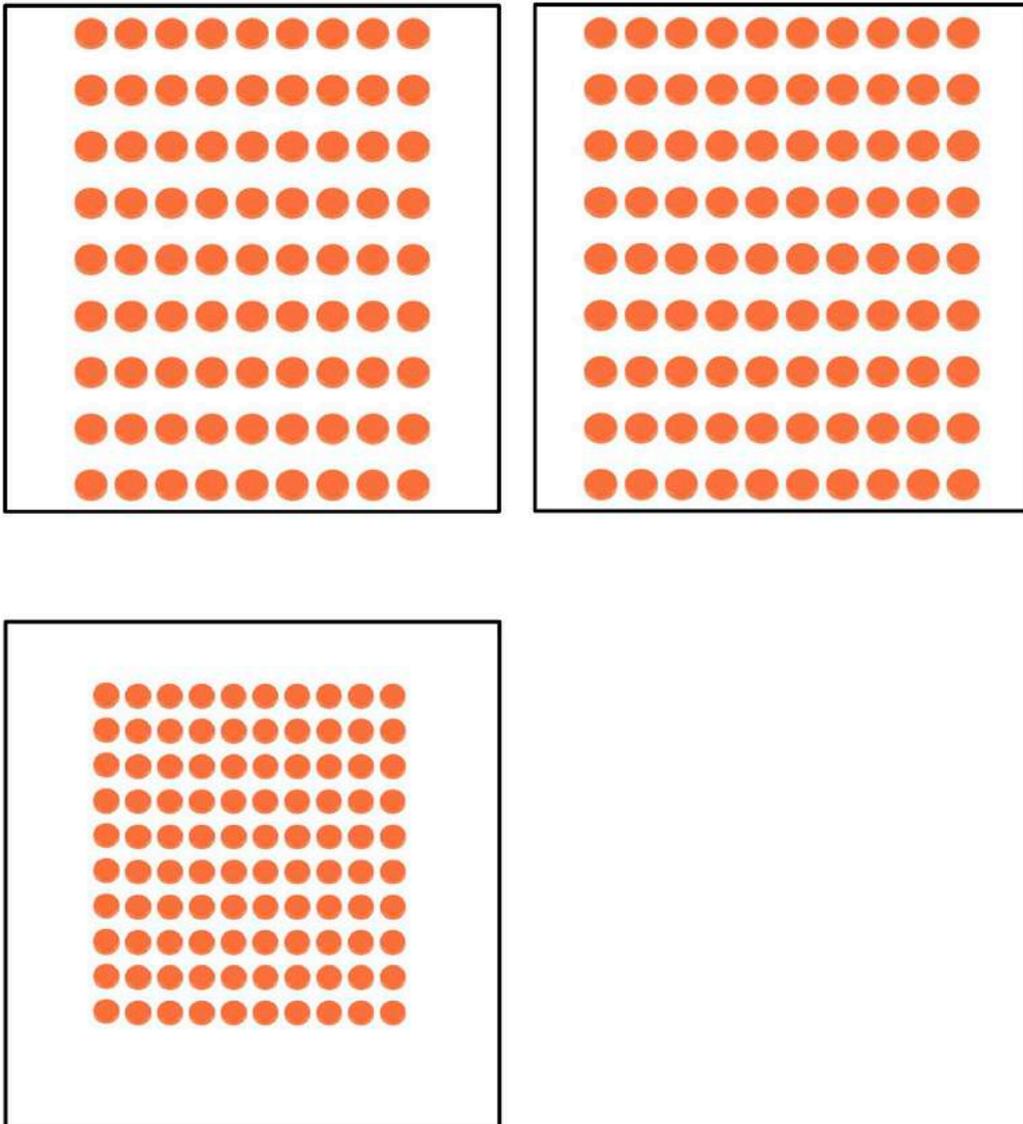
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



Cartas de la propiedad conmutativa

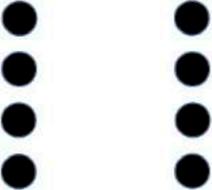
Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”



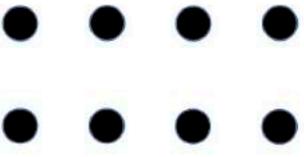
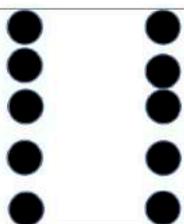
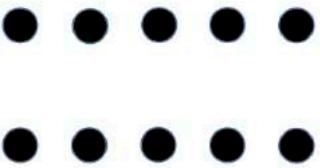
Cartas de la propiedad conmutativa

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

b. Dominó

8	24:3
	30:3
4 veces 2	18:9
32:4	
2 veces 4	28:7

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

	$15:3$
$56:7$	3×2
10	
	2×2
$5 \text{ veces } 2$	$12:6$

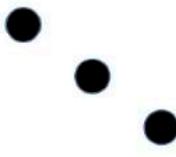
Cartas del dominó

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

90:9	21:7
2x5	45:9
70:7	12:2
2	6:3
● ●	12:4

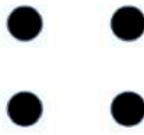
Cartas del dominó

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

14:7	12:3
1 vez 2	20:4
10:5	48:8
3	
9:3	2+2

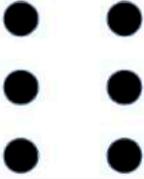
Cartas del dominó

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$18:6$	
$6:2$	$42:7$
4	2 veces 2
	$30:6$
$24:6$	$36:6$

Cartas del dominó

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

5	$50:10$
$35:7$	
6	$2+2+2$

Cartas del dominó

Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

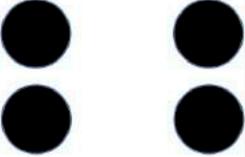
c. Bingo

2	3	4	5	6
7	8	9	10	12
14	20	25	30	1

21:7	2x6	
● ●		3x10
11:11	32:8	

18:9		3x3
	25:5	21:3
2x5		●

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

$16:8$	$12:4$	$63:7$
5×5		10×2
$54:9$		
7×2	$15:3$	5×5
$45:5$	$18:6$	5×6
	$50:5$	

Cartas del bingo

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

2x2	42:7	
20:4		18:2
8:8	24:3	56:8

21:7	2x6	
		3x10
	32:8	

Cartas del bingo

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

16:4		2x7
40:8	21:7	3x2
	27:3	10:1

90:9	6x2	
48:6	30:6	3x10
8:4		2x7

Cartas del bingo

ANEXO 7. Links de los videos explicativos

Los links para visualizar los videos explicativos son los siguientes:

1/6. “Explicación de los tipos de divisiones y su relación con la multiplicación”. Con este video comenzamos la propuesta, e introducimos el término de la división a través de una serie de actividades. A su vez se explican los diferentes tipos de división que podemos encontrar y la relación que esta operación tiene con la multiplicación.

<https://youtu.be/kE73qBjBnI8>

2/6. “Actividad para que los alumnos verbalicen la relación entre la multiplicación y la división”. En este video realizamos una actividad similar a la última que se realiza en el primer video, pero el objetivo de esta actividad es que los alumnos verbalicen la relación entre la multiplicación y la división, tal y como se ha explicado anteriormente.

<https://youtu.be/skK3ekxy294>

3/6. “Juego para relacionar la multiplicación y la división (1)”. En este video realizamos una actividad con las cartas con el signo X y la propiedad conmutativa para ver la relación entre ambas operaciones.

<https://www.youtube.com/watch?v=LLtJ052NGeM>

4/6. “Juego para relacionar la multiplicación y la división (2)”. La actividad explicada en este video es similar a la actividad anterior, pero añadimos las cartas con el término “veces” y las cartas de las sumas reiteradas, haciendo alusión al proyecto realizado el año pasado sobre la multiplicación, ya que utilizamos las mismas cartas y serán familiares para los alumnos.

<https://www.youtube.com/watch?v=cR47sFcZeSw>

5/6. “Explicación y actividades con el material Numerator”. A lo largo de este video explico el uso de este material novedoso y se realizan una serie de ejemplos para ver cómo se trabajaría con los alumnos.

<https://www.youtube.com/watch?v=4VdJ15e2u6s>

6/6. “Juego del “cinquillo” para relacionar las distintas expresiones matemáticas”. En este último video se realiza un juego donde se pone en práctica todo aquello que hemos visto a lo largo de la propuesta, haciendo relaciones entre las multiplicaciones y las

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

divisiones y afianzando el término de la división.

<https://www.youtube.com/watch?v=kRyon04SuD0>

Proyecto de innovación educativa
 “Dividiendo la acción para agrupar culturas”

ANEXO 8. Encuesta sobre el proyecto de la división

1. En esta tabla te expongo los diferentes materiales que te enviamos y mostramos en los videos de nuestra propuesta sobre la enseñanza de la división. En ella te pido que me indiques con una cruz si habéis usado o no el material y el grado de satisfacción de estos (buena, regular o mala):

Materiales	Uso del material		Nivel de satisfacción		
					
Juego de cartas para asociar la división como operación contraria a la multiplicación.					
Taller para trabajar los tipos de división					
El “cinquillo” de la división					
Bingo de la división					
Dominó de la división					

2. ¿Hay algún material que no hayáis utilizado? ¿Por qué no?
3. ¿Cuáles son los materiales que más os han ayudado con la enseñanza de la división?
4. ¿Cuáles son los materiales que más habéis utilizado?

Proyecto de innovación educativa
“Dividiendo la acción para agrupar culturas”

10. ¿Cómo vais a evaluar el proceso de aprendizaje de la división de los alumnos?

11. ¿Qué materiales se utilizabais para enseñar la división antes de recibir estos materiales?

12. ¿Cómo se va a evaluar la formación de los profesores a los que se les ha entregado el material y los videos?

