



TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de Innovación Educativa en Educación Primaria.

Grado de Educación Primaria

Doble Grado de Educación Primaria y Educación Infantil

Alumna: Marian Yesenia Pereira Quishpe

Directora: Elsa Santaolalla Pascual

Curso: 2021-2022

Fecha: lunes, 04 de abril de 2022

Matematizando Ecuador

Proyecto de Aprendizaje Servicio con el centro educativo
"La Dolorosa" en Quito (Ecuador) para la
Formación de Maestros en Didáctica de las Matemáticas
con metodologías activas





Una nueva mirada de mi hogar.

Gracias a mis padres por apoyarme siempre, a la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa” por ofrecerme un espacio seguro donde crecer y a la Universidad Pontificia Comillas por asegurar mi excelencia profesional.

RESUMEN (ABSTRACT)

La enseñanza de las matemáticas requiere un cambio de perspectiva, atendiendo a una visión constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje podemos destacar la importancia de entender los números desde la realidad próxima del alumno, construyendo puentes entre el conocimiento y el contexto.

El presente trabajo de Innovación Educativa parte del Aprendizaje Servicio, se contextualiza en un colegio de Quito (Ecuador) para el cual se diseñó un plan de formación continua de maestros en Didáctica de las Matemáticas que busca promover una visión lúdica y constructiva de la asignatura.

Con una duración de diez sesiones repartidas a lo largo de cinco semanas para un total de 21 docentes, dicha propuesta se llevó a cabo con las primeras sesiones en modalidad virtual debido a la situación sanitaria del país, implementando cambios significativos a la planificación inicial y permitiendo entender con mayor profundidad la propuesta.

Entendiendo que los docentes son el medio directo para llegar al aula de clase, la propuesta contempla el elemento social clave para generar un cambio en el paradigma de la educación, atendiendo a la formación docente. Matematizando Ecuador es una manera de comprender las matemáticas desde el contexto sociocultural ecuatoriano, promoviendo una educación inclusiva que permita el desarrollo colectivo de los diversos agentes educativos.

El desarrollo de la propuesta generó un gran interés para las autoridades de la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa” y fue bien recibida por los profesores que imparten la asignatura de matemáticas.

Palabras clave

Aprendizaje Servicio, Formación docente, Didáctica de las Matemáticas, Matematización del entorno, Metodologías activas, Ecuador.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN (ABSTRACT).....	4
TABLA DE CONTENIDO	5
LISTADO DE ABREVIACIONES.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
JUSTIFICACIÓN E INTRODUCCIÓN	13
1. MARCO TEÓRICO.....	16
1.1. EDUCACIÓN EN ECUADOR	16
1.2. ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA	19
1.2.1. Método CEMA.....	20
1.2.2. Pirámide de recursos matemáticos	21
1.2.3. Matematización del entorno	22
1.3. EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS	24
1.3.1. Formación docente	24
1.3.2. Formación docente en Ecuador.....	25
1.3.3. Actitudes hacia las matemáticas en profesores	26
1.3.4. Autoeficacia en didáctica de las matemáticas	27
1.4. METODOLOGÍAS INNOVADORAS	28
1.5. APRENDIZAJE SERVICIO	29
1.5.1. Aprendizaje Servicio en el ámbito universitario	29
1.5.2. Aprendizaje Servicio en formación docente	30
2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	32
2.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA: Matematizando Ecuador	32
2.2. OBJETIVOS.....	33

2.2.1.	Objetivo general	33
2.2.2.	Objetivos específicos.....	33
2.3.	CONTEXTO EN EL QUE SE APLICA LA PROPUESTA.....	33
2.3.1.	Centro Educativo.....	33
2.3.2.	Oferta educativa	34
2.4.	METODOLOGÍA Y RECURSOS	35
2.4.1.	Metodología	35
2.4.2.	Recursos didácticos.....	37
2.5.	PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES	38
	1° SESIÓN FORMATIVA: Pinceladas de teoría	40
	2° SESIÓN FORMATIVA: Matematizando a “La Dolorosa”	44
	3° SESIÓN FORMATIVA: ¡Estimamos, listos, ya!	51
	4° SESIÓN FORMATIVA: Cálculo y estadística	55
	5° SESIÓN FORMATIVA: Danzando con geometría	62
	6° SESIÓN FORMATIVA: Intercambio cognitivo.....	66
	7° SESIÓN FORMATIVA: ¡Hazlo tú!.....	72
	8° SESIÓN FORMATIVA: Scape room de recursos	77
	9° SESIÓN FORMATIVA: Puesta en práctica	82
	10° SESIÓN FORMATIVA: Cierre	85
2.6.	CRONOGRAMA DE APLICACIÓN.....	90
2.7.	APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	91
2.7.1.	Participantes de la formación	92
2.7.2.	Desarrollo de las sesiones	93
2.8.	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	109
2.8.1.	Evaluación de las sesiones	109

2.8.2.	Evaluación de la aplicación.....	112
2.8.3.	Evaluación de la propuesta: Matematizando Ecuador.	115
3.	CONCLUSIONES.....	119
3.1.	REVISIÓN DE OBJETIVOS.....	119
3.2.	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE APS.....	121
3.3.	DEBILIDADES Y FORTALEZAS	123
3.4.	APORTACIONES AL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN	124
3.5.	CONCLUSIONES PERSONALES	125
	REFERENCIAS	127
	ANEXOS	133

LISTADO DE ABREVIACIONES

ApS: Aprendizaje Servicio

EGB: Educación General Básica

EGBP: Educación General Básica Preparatoria

EGBE: Educación General Básica Elemental

EGBM: Educación General Básica Media

EGBS: Educación General Básica Superior

BGU: Bachillerato General Unificado

EP: Educación Primaria

ESO: Educación Secundaria Obligatoria

INEVAL: Instituto Nacional de Evaluación Educativa

N.O.: No obligatorio

N.P.: No presentado

U.E.P. La Dolorosa: Unidad Educativa Particular “La Dolorosa”

ÍNDICE DE TABLAS¹

Tabla 1. Comparativa Educación en Ecuador y España.	17
Tabla 2. Sesiones que componen la formación “Matematizando Ecuador”	32
Tabla 3. Oferta educativa del centro y docentes.	34
Tabla 4. Metodologías utilizadas en cada sesión.	35
Tabla 5. Resumen sesiones de formación.	38
Tabla 6. Organización 1º sesión.	40
Tabla 7. Organización 2º sesión.	45
Tabla 8. Segunda sesión, actividad 3: #Matematicazas. Grupo 1 y 2.	48
Tabla 9. Segunda sesión, actividad 3: #Matematicazas. Grupo 3 y 4.	49
Tabla 10. Organización 3º sesión.	52
Tabla 11. Organización 4º sesión.	56
Tabla 12. Organización 5º Sesión.	63
Tabla 13. Organización 6º sesión.	67
Tabla 14. Rúbrica de evaluación, fotografía matemática individual.	68
Tabla 15. Rúbrica de evaluación, fotografía matemática grupal.	69
Tabla 16. Guía de coevaluación.	71
Tabla 17. Organización 7º sesión.	73
Tabla 18. Rúbrica de evaluación, planificación actividad rica.	74
Tabla 19. Organización 8º sesión.	78
Tabla 20. Organización 9º sesión.	83
Tabla 21. Rúbrica de evaluación, exposición actividad rica.	83
Tabla 22. Organización 10º sesión.	86
Tabla 23. Cronograma de la propuesta.	90
Tabla 24. Variaciones en la implementación.	91
Tabla 25. Cronograma de la aplicación.	92
Tabla 26. Organización de la evaluación cuantitativa.	109
Tabla 27. Rúbrica evaluación de la participación.	111
Tabla 28. Calificaciones finales.	113

¹ Todas las tablas utilizadas tienen como fuente la elaboración propia

Tabla 29. Registro de evaluación.....	114
Tabla 30. Datos cuantitativos para la evaluación de la propuesta..	115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES²

Ilustración 1. Desempeño en lectura, ciencia y matemáticas. Fuente: INNEVAL (2018) .	14
Ilustración 2. Pirámide de recursos matemáticos. Fuente: Alsina (2010, p.2).....	22
Ilustración 3. Solicitud del centro, justificación ApS.	29
Ilustración 4. Ficha de la primera sesión, actividad 2.....	41
Ilustración 5. Primera sesión, actividad 3: Tarjetas. Fuente: Inspirado en Alsina (2010). .	42
Ilustración 6. Apoyo visual primera sesión, actividad 4. Conexión método CEMA y recursos matemáticos. Inspirado en Fernández Bravo (2007) y Alsina (2010).....	43
Ilustración 7. Fotografías reloj analógico.	46
Ilustración 8. #Matematicazas, polinizadores. Fuente: Santaolalla (202). [Publicación de Instagram].....	48
Ilustración 9. #Matematicazas, desayuno matemático. Fuente: Santaolalla (2021). [Publicación de Instagram].....	48
Ilustración 10. Simetrías en la Basílica.....	49
Ilustración 11. Desde el centro hacia el cielo.....	49
Ilustración 12. Tipos de preguntas fotografías matemáticas.....	49
Ilustración 13. Fotografía matemática del centro "Menú del bar"	50
Ilustración 14. Ficha de recogida de datos. Tercera sesión, actividad 2: Móvil-izate.	54
Ilustración 15. Choco-regalo, representación concreta simbólica y abstracta división partitiva.....	58
Ilustración 16. Choco-regalo, representación concreta simbólica y abstracta división de medida.	58
Ilustración 17. Choco-regalo, representación con regletas.	58
Ilustración 18. Choco-regalo, representación con Numerator.	58
Ilustración 19. Favorito, cálculo de la media aritmética con policubos.....	60

² Todas las ilustraciones, salvo que se indique lo contrario, tienen como fuente la elaboración propia.

Ilustración 20. #Matematicazas medidas de centralización. Fuente: Domingo, 2021. [Twitter.].....	61
Ilustración 21. #Matematicaza actividad en Instagram. Fuente: De la Revilla, 2021. [Instagram.].....	61
Ilustración 22. Quinta sesión, actividad 1: Bingo de multiplicaciones.	64
Ilustración 23. Colección de cuerdas. Quinta sesión, actividad 3: Baile del cuadrilátero. .	65
Ilustración 24. Ficha de trabajo, actividades competenciales ricas.....	76
Ilustración 25. Scape-room: Reto regletas.	79
Ilustración 26. Scape-room: Reto Policubos.....	80
Ilustración 27. Puzle con el código de salida.....	81
Ilustración 28. Disposición del espacio para las exposiciones.....	84
Ilustración 29. Primera sesión, actividad 1: reflexión de objetivos. Fuente: Creado en Poll Everywhere.....	93
Ilustración 30. Primera sesión, actividad 2: creación de la pirámide. Fuente: Creado en Mindmeister.....	94
Ilustración 31. Segunda sesión, actividad 1: matemáticas temporal. Relojes analógicos utilizados.....	94
Ilustración 32. Segunda sesión, actividad 4: matematizando el colegio. Fotografía 1	95
Ilustración 33. Segunda sesión, actividad 4: matematizando el colegio. Fotografía 2	95
Ilustración 34. Tercera sesión, actividad 3: Móvil-izate. Medidas con pulgadas.	96
Ilustración 35. Tercera sesión, actividad 3: Móvil-izate. Tabla de frecuencias.....	96
Ilustración 36. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! División partitiva $15/3$ con centavos.	97
Ilustración 37. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! Tarea de los participantes con diversos elementos.....	98
Ilustración 38. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! División partitiva y de medida de $14/2$ con legos.....	98
Ilustración 39. Cuarta sesión, actividad 3: Favorito. Fuente: Creado en Poll Everywhere.	99
Ilustración 40. Cuarta sesión, actividad 3: Favorito. Representación y cálculo de la media con policubos.....	99
Ilustración 41. Quinta sesión, actividad 2: Baile del cuadrilátero. Cuadrado y rombo. ...	100

Ilustración 42. Quinta sesión, actividad 2: Baile del cuadrilátero, rectángulo y trapezoides.	101
Ilustración 43. Quinta sesión, actividad 3: Cuadriláteros manipulativos, materiales utilizados.....	101
Ilustración 44. Quinta sesión; Retos en el geoplano virtual. Fuente: Creado en Math Learning Center.	101
Ilustración 45. Sexta sesión, actividad 2: Retroalimentación de fotografías matemáticas. Fuente: Padlet.	102
Ilustración 46. Sexta sesión, actividad 3: Diálogo. Publicaciones grupales. Fuente: Padlet.	102
Ilustración 47. Séptima sesión: planificación de actividades.....	103
Ilustración 48. Octava sesión, actividad 2: Scape room, reto de policubos.	103
Ilustración 49. Octava sesión, actividad 2: Scape room, reto de Numerator.	103
Ilustración 50. Novena sesión: puesta en práctica. Fuente: Padlet.	104
Ilustración 51. Novena sesión: Diverticolores (presentación)	104
Ilustración 52. Novena sesión: Chocofracciones (presentación).	105
Ilustración 53. Novena sesión: 6° y 7° Fracciones con pizza (presentación).	105
Ilustración 54. Novena sesión: Mediojo (presentación).....	105
Ilustración 55. Novena sesión: Animalandia con regletas (presentación).	106
Ilustración 56. Novena sesión: Enredados (presentación).	106
Ilustración 57. Novena sesión: Super matemascarilla, resta (presentación).	106
Ilustración 58. Modelo del certificado.	107
Ilustración 59. Décima sesión, actividad 3: Claves para concretar. Resultados del Kahoot. Fuente: Kahoot.	108
Ilustración 60. Décima sesión, actividad 5: Despedida y agradecimientos, entrega de certificados.....	108
Ilustración 61. Evaluación de la propuesta de Aprendizaje Servicio.....	122

JUSTIFICACIÓN E INTRODUCCIÓN

La educación es un medio de transformación, a través de los procesos de enseñanza-aprendizaje podemos cambiar la perspectiva, repensar, replantear y experimentar. La clave está en que es un proceso continuo y, por tanto, no podemos separar estos dos elementos. Aprender es una actividad humana, por lo que el desarrollo de la escuela debe ir encaminada hacia una mirada justa y compasiva.

Mi propósito como estudiante de Educación es mejorar, adquirir todas las habilidades y conocimientos necesarios para poder generar un cambio en la sociedad y el contexto educativo. Soy de Ecuador y elegí un país extranjero para cursar esta carrera con el propósito de crecer y expandirme en diversos ámbitos. El presente proyecto me ha dado la oportunidad de empezar a cumplir mis objetivos al regresar al colegio en el que formé antes de venir a España y aportar con una perspectiva diferente que espero represente un aporte importante en la consolidación de mis aprendizajes.

Personalmente siempre me han gustado las matemáticas, a lo largo de mi formación he encontrado un nuevo guía para entenderlas y, por tanto, de involucrarlas en el aprendizaje. La formación continua en la profesión docente es esencial para que la esta crezca, por lo que considero importante la réplica de esta visión tanto en mi desarrollo individual como en la conformación de una red docente que esté dispuesta a romper paradigmas.

En algún punto de su vida los niños comienzan a temer las matemáticas, llegando a calificar la asignatura de complicada y tediosa. La verdad es que la confusión genera este miedo y rechazo, pero si trabajamos desde la visión del alumno podemos descubrir nuevas posibilidades para enseñar y adaptarnos a las necesidades del aula de clase. Mostrar la verdadera esencia de las matemáticas, desde el juego y la vida cotidiana, para que los alumnos dejen de temer a los números.

Según el último informe de PISA, analizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), en Ecuador el 70% de los estudiantes no alcanzan el nivel mínimo en Matemáticas, a diferencia de Lengua y Ciencias donde este dato está alrededor del 50% (pp.11-12, 2018). Esta cifra, si bien es similar al de países de la misma sección y región, no

deja de ser alarmante. Es por ello que el Ministerio de Educación ha tomado diversas medidas, instando a las instituciones y docentes a repensar la manera de enseñar.

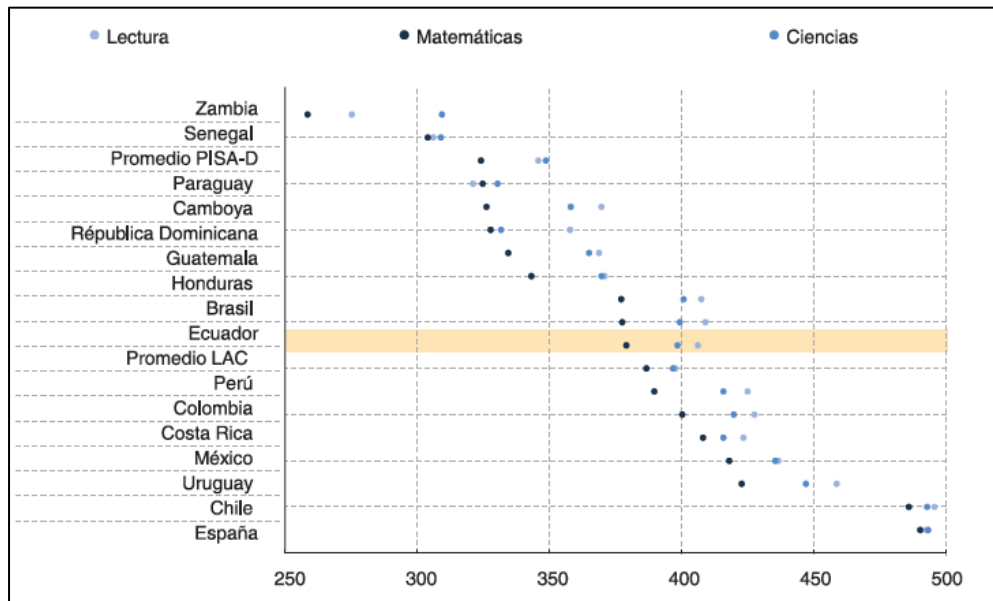


Ilustración 1. Desempeño en lectura, ciencia y matemáticas. Fuente: INNEVAL (2018)

Al ser un país latinoamericano con una historia que parte de la colonización española, Ecuador toma constantemente a España como referente. Si comparamos los resultados obtenidos en matemáticas según el informe PISA podemos denotar una clara diferencia, donde el promedio de Ecuador es de aproximadamente 375 puntos, mientras que el de España ronda los 500 (Ilustración 1). Al tener mejores resultados, la educación española resulta ser un referente para la educación ecuatoriana, ya que por su historia las similitudes son innegables.

Partiendo del planteamiento de que las matemáticas se pueden enseñar desde la experiencia y el descubrimiento y tomando en cuenta el problema presentado, se realizó una intervención en la capital, Quito. Este proyecto está dirigido a la formación docente, de manera que a través de ellos se pueda replicar un nuevo modelo de enseñanza. Son los maestros quienes tienen el contacto directo con los alumnos y, por tanto, quienes tienen el poder de generar un cambio.

MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

La presente propuesta de innovación se fundamenta en una mirada constructiva de la Didáctica de las Matemáticas, esto llevándolo a Ecuador como contexto concreto. A continuación, se desarrollan las bases teóricas de la propuesta, haciendo un recorrido de la Educación matemática desde la perspectiva ecuatoriana y centrada en la formación docente.

1.1. EDUCACIÓN EN ECUADOR

Ecuador es un país de ascendencia hispana e indígena que se encuentra al norte de Sudamérica. En la evaluación PISA participó en la sección D, llamada así debido a que está dirigida a países con economías pequeñas en desarrollo, donde las tasas de pobreza, analfabetismo y desempleo son altas (INEVAL, 2018, p.8).

Acorde a la constitución del país la Educación es un derecho indispensable para el Buen Vivir; además, el currículo de Educación expresa que la finalidad es el desarrollo individual y colectivo de las propias capacidades (Ministerio de Educación, 2019a, p.1), atendiendo así a la interculturalidad de la región.

Al contextualizar el proyecto en Ecuador, resulta imprescindible destacar los fundamentos del sistema educativo. Comparando los periodos de Educación obligatoria entre Ecuador y España (Tabla 1), podemos denotar que el periodo de Educación No Obligatoria (N.O.) es mayor en el país europeo.

En primer lugar, es necesario saber que la etapa obligatoria en Ecuador comienza en 1° de Básica (5 años) y termina en 3° de Bachillerato (17 años), concurriendo en un periodo de 13 años. No obstante, el Estado tiene la obligación de ofrecer educación a partir de Inicial (SITEAL, 2017, p.2). Por su parte, en el sistema español la etapa obligatoria comprende Primaria y Secundaria, comenzando en 1° de Educación Primaria (EP) (6 años) y terminando en 4° de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) (15 años), concurriendo un periodo de 10 años. En la etapa de Infantil se dividen dos ciclos, el primero de 0-3 años y el segundo de 3-5 años (Comisión Europea, 2022).

Centrándonos en la etapa de EP, en Ecuador esta comprende la Educación General Básica (EGB) en las subdivisiones de Elemental (EGBE) y Media (EGBM), dividida por tanto en dos ciclos. Si bien también encontramos la etapa de EGB Preparatoria (EGBP), esta no está considerada dentro de la EP, siendo únicamente una predecesora. Por su parte, el sistema español empieza la etapa obligatoria un año después con la EP que va de 1° a 6°.

Por otro lado, mientras que en España tienen 4 años de ESO, en Ecuador hay 3 años llamados EGB Superior (EGBS). Este año de diferencia se ve reflejado en Bachillerato, en el sistema ecuatoriano dura 3 años y no ofrece electivas, por ello se considera General Unificado (BGU). Por el contrario, el bachillerato español que no es obligatorio dura 2 años y brinda la oportunidad de elegir modalidades; además del bachillerato los españoles también pueden cursar directamente la Formación Profesional.

ECUADOR					ESPAÑA		
Etapas educativas				Edad	Etapas educativas		
N. O.	Educación a cargo de las familias			0-3	1° Ciclo de Infantil		N. O.
	Preescolar (Inicial)	I	3	1°	2° Ciclo de Infantil		
II		4	2°				
ETAPA OBLIGATORIA	EGB Preparatoria	1°	5	3°	Educación Primaria (EP)		ETAPA OBLIGATORIA
	Educación General Básica Elemental (EGBE)	2°	6	1°			
		3°	7	2°			
		4°	8	3°			
	Educación General Básica Media (EGBM)	5°	9	4°			
		6°	10	5°			
		7°	11	6°			
	Educación General Básica Superior (EGBS)	8°	12	1°	Educación Secundaria Obligatoria (ESO)		
		9°	13	2°			
		10°	14	3°			
Bachillerato General Unificado (BGU)	1°	15	4°	Bachillerato		Formación Profesional	
	2°	16	1°				
	3°	17	2°				
N. O.	Educación Superior			+18	Enseñanzas Universitarias		N. O.

Tabla 1. Comparativa Educación en Ecuador y España.

Actualmente la normativa ecuatoriana le apuesta al trabajo por proyectos interdisciplinarios, donde las asignaturas se ven involucradas de manera transversal para obtener un producto final. En EGBE y EGBM se deben dedicar 25h semanales al trabajo por proyectos, pero estas se pueden subdividir en las diferentes asignaturas. Centrándonos en Matemáticas en la EGBE se destinan 8 horas semanales, mientras que en la EGBM son 7 horas semanales. La asignatura de Matemáticas es la segunda con mayor carga horaria en el plan de estudios después de Lengua y Literatura (Currículos de Educación General, 2016).

Acorde al currículo de educación, la finalidad de la enseñanza de las matemáticas a lo largo de la EGB es desarrollar el pensamiento, razonamiento y la capacidad para relacionar ideas. La clase de matemáticas debe estar enmarcada en un contexto lúdico y manipulativo, de manera que el alumno sea el protagonista en un proceso de descubrimiento. El objetivo final de la etapa es que los estudiantes sean capaces de resolver problemas reales y cotidianos para asumir el control de su alrededor. (Ministerio de Educación, 2019b, p.344).

En definitiva, Ecuador propone un currículo integrado donde la base para la Didáctica de las Matemáticas viene dada por la realidad. Para ello, usan como fundamento la perspectiva epistemológica propuesta por Font (2003), quien afirma que el aprendizaje significativo ocurre cuando se entra en contacto con situaciones reales y es capaz de jugar con la valoración de estas para encontrar los resultados (Citado en Ministerio de Educación, 2019b, p.355).

1.2. ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

En línea con lo que propone el currículo de Ecuador, podemos destacar un modelo de enseñanza de las matemáticas que considera el entorno físico y social del alumno, de manera que este sea el eje central sobre el que versa la actividad educativa.

Es innegable que el aprendizaje de cualquier contenido está envuelto en un medio sociocultural real, permitiéndonos partir de la Zona de Desarrollo Próximo (Vigotsky, 1978). Cuando usamos el contexto próximo no solo conseguimos los objetivos de aprendizaje, sino que motivamos al alumno al enganchar los nuevos contenidos en sus conocimientos previos. De esta manera nos aseguramos de propiciar un aprendizaje significativo, es decir, un aprendizaje que resulta útil y lleno de sentido; para ello el alumno ha de crear mapas mentales que le permitan interactuar con el conocimiento existente en su estructura cognitiva (Ausubel et al, 1984).

La enseñanza clásica se ha consolidado con un proceso que parte de los conceptos matemáticos aislados hacia la aplicación, explicando primero los que están fuera de la realidad en la que son dados. Hoy en día se habla de un cambio en el paradigma, relacionando los fenómenos reales con los conceptos, para ello debemos crear puentes mentales que permitan adquirir una competencia matemática (Sotos, 1993, p.183)

Existen diversas perspectivas para comprender la Didáctica de las matemáticas, enfocándonos en el constructivismo, resulta imprescindible mostrarlas desde la utilidad, es decir identificar las necesidades en el entorno de los alumnos que se pueden satisfacer con el manejo de números y operaciones (Godino, 2004, p.21). Un aprendizaje reflexivo implica atreverse a buscar las matemáticas a nuestro alrededor, siendo conscientes de las posibilidades de conexión.

Para enseñar, Fernández Bravo afirma que: “Lo que hace falta es escuchar” (2010, p.9). Lo importante no es conseguir las respuestas esperadas desde procedimientos que se aprenden de memoria, sino expandir los mecanismos intelectuales que nos permiten llegar a dichos resultados, es decir, utilizando un aprendizaje guiado. Es verdad que la memoria implica la repetición, pero es momento de replantearse qué buscamos replicar, el razonamiento o las reglas del profesor.

El profesor de matemáticas debe ser, por consiguiente, un agente reflexivo, que entienda que detrás de las verdades universales con las que nos manejamos existe un proceso más amplio de pensamiento y que es allí a donde debe enfocarse la enseñanza. El docente no puede conformarse con pensar sobre el problema, es esencial que profundice en él para encontrar diversas explicaciones y formular más de un camino, se trata de proyectar más allá del resultado (Flores, P., 2007, p.8).

Para poder generar un verdadero cambio hacia la eficacia hemos de considerar tanto las características del maestro como los momentos de la clase de matemáticas y los recursos que se utilizan. Por ende, la enseñanza de las matemáticas no se puede limitar a la presentación y explicación de conceptos, sino que debe tomar en cuenta todos los elementos del aprendizaje.

1.2.1. Método CEMA

Fernández Bravo (2007), explica diferentes elementos del acto didáctico dentro de la enseñanza de las matemáticas. Su propuesta parte de la comprensión a la aplicación, pasando por la enunciación y la memorización.

Este proceso es esencial para poder asegurar la adquisición de la competencia matemática. Comienza por generar una situación de exploración, donde el alumno comprende el contenido sin necesidad de manejar los términos matemáticos. En un primer momento la situación de aprendizaje requiere del propio interés y motivación del alumno, apelando a su curiosidad. Para poder guiar esta etapa necesitamos utilizar ejemplos y contraejemplos, de manera que aseguremos una construcción adecuada del conocimiento en la mente del alumno. Esta primera etapa se llama Elaboración, pero también la conocemos como la fase de comprensión, que le da la primera letra (C) al nombre del método.

Una vez que el alumno ha comprendido el contenido podemos pasar a nombrarlo, adoptando el lenguaje correcto y dándole poder a las palabras. Siguiendo esta secuencia las palabras técnicas terminan llenas de sentido y el alumno entiende realmente lo que significan, a diferencia de un aprendizaje meramente memorístico, donde el niño

simplemente repite sin experimentar. A este elemento se le llama Enunciación, proporcionándonos la siguiente letra (**E**) del método.

No obstante, se debe activar la automatización que se consigue con la repetición. A esta etapa se la conoce como Concretización, pero también la podemos llamar memorización y así obtener la tercera letra (**M**). Finalmente, el último elemento didáctico es el de la Aplicación, que nos da la última letra (**A**), donde el niño es capaz de generalizar el contenido para utilizarlo en una situación desconocida o nueva, un problema distinto a lo que se ha trabajado anteriormente. Es aquí cuando el maestro podrá comprobar si se han adquirido o no los conocimientos.

1.2.2. Pirámide de recursos matemáticos

Se entiende a los recursos didácticos como los mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje, resulta primordial reconocer la importancia de estos para crear un ambiente de aprendizaje enriquecedor donde se enmarque la enseñanza de las matemáticas. En este sentido, conviene resaltar la utilización de material concreto para desarrollar la inteligencia y apoyar la curiosidad del alumno (Piaget e Inhelder, 1975).

Por su parte, Alsina (2010) nos propone la pirámide de recursos matemáticos (Ilustración 2), donde se organizan diferentes materiales para utilizar en clase de acuerdo con la recurrencia que estos deberían tener. El esquema se fundamenta en un símil con la pirámide alimenticia, asimilando el funcionamiento de esta como una recomendación para los docentes. Está compuesta por 6 escalones, haciendo referencia a que el primero (la base) son los recursos que deberían tener mayor presencia en el aula, mientras que el último (la punta) debería estar presente con menor frecuencia.

Cuando el organigrama piramidal se utiliza de manera invertida, es decir cuando los recursos de la punta tienen mayor presencia en el aula, se forja un aprendizaje no significativo y desmotivación de los estudiantes.



Ilustración 2. Pirámide de recursos matemáticos. Fuente: Alsina (2010, p.2)

La importancia de utilizar adecuadamente los recursos es innegable, puesto que a partir de ellos podemos llegar a los alumnos para que creen conexiones en base a un buen entendimiento. Esta teoría podemos conectarla directamente con el método CEMA, afirmando que cada fase utilizará los recursos que le corresponden si vamos de abajo hacia arriba. Es decir, podemos conectar los primeros dos escalones con las fases de comprensión y enunciación, los siguientes dos con la memorización y los últimos con la aplicación.

1.2.3. Matematización del entorno

La matemática tiene una fuerte aplicación en el mundo real, en nuestro entorno. Si valoramos la participación de los números, las operaciones, la geometría, la medida, la estadística y la probabilidad en nuestro mundo seremos capaces de proporcionar ejemplos y situaciones que abarquen una perspectiva mucho más completa y permita al alumno organizar el conocimiento matemático (Godino, 2004, p. 23).

Matematizar significa “dar un tratamiento matemático” ([RAE, 2021](#)). Por tanto, cuando hablamos de matematizar el entorno nos referimos a convertir un contexto, ya sea un lugar o una situación, en un lenguaje matemático. Alsina (2017), nos habla de que esta es la primera fase para asegurar la comprensión algebraica en la infancia, encontrando en la cotidianidad un escenario problemático que nos sirva como excusa para enseñar matemáticas.

Justamente podemos encontrar este elemento en la base de la pirámide de recursos matemáticos junto a las experiencias con el propio cuerpo (Alsina, 2010). Esto destaca el valor de este recurso para estructurar la enseñanza. Si la matematización del entorno se encuentra en el primer escalón, resulta innegable su conexión con el resto del esquema.

Por su parte, en las etapas del acto didáctico (Fernández Bravo, 2007), la matematización del entorno tiene mayor cabida en la comprensión, ya que no utilizamos los términos matemáticos directamente, sino que recurrimos a la creación del alumno, la cual parte de su conocimiento previo. Tiene sentido por tanto que los ejemplos que propongamos tengan relación con su vida cotidiana.

1.3. EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Ya hemos hablado del acto didáctico y de los recursos usados en la educación matemática, no obstante, no podemos dejar de lado la importancia que tienen los docentes como transmisores de conocimientos, habilidades y valores. Son justamente ellos quienes se encargan de conformar la clase de matemáticas en base a los elementos previamente planteados. Un buen profesor es aquel que tiene un crecimiento propio, siendo auténtico para consigo mismo, la influencia que tiene sobre sus alumnos no se sustenta en la vocación sino en su propio desarrollo y formación (Bara y Mellen, 2016, p.191). Dentro del área de matemáticas las cualidades por las que un docente destaca son la persistencia, la paciencia, la presencia y la pasión (Sgreccia et al. 2019).

La influencia que tiene el profesor sobre el desarrollo de un alumno es impresionante, puesto que no solo es el intermediario entre el conocimiento y el niño, sino que el vínculo resulta ser un elemento significativo en el proceso de aprendizaje. Según PISA (OCDE, 2012), las relaciones positivas se asocian a un mejor rendimiento en matemáticas, por lo que el papel del maestro no se limita a la enseñanza de contenidos, sino que abarca un componente afectivo y emocional.

Desde esta perspectiva podemos afirmar que es esencial tener en consideración todo el contexto escolar como parte de la educación del niño, poniendo especial énfasis en los maestros y su labor como agentes de cambio. El elemento actitudinal y emocional, resulta básico al momento de enseñar, ya que puede determinar el éxito o no de la intervención educativa con el alumno.

1.3.1. Formación docente

Viendo la necesidad de atender al contexto educativo que está siempre cambiando, tener una actitud de constante de aprendizaje es una competencia clave para los maestros (Ibernón, 2007). Dentro de la profesión docente podemos destacar tres momentos claves, la formación inicial que dota de bagaje y conocimiento pedagógico, la inducción de los primeros años en el campo laboral y la formación permanente del profesorado necesaria para ampliar, potenciar y actualizar los conocimientos.

El presente proyecto se enfoca a este último ámbito, la formación continua en formato de taller. El papel de esta capacitación se encuentra íntimamente relacionada con el crecimiento institucional, teniendo como objetivo fomentar el crecimiento de la actividad escolar, del trabajo en equipo y de los resultados de aprendizaje, tres ámbitos complementarios entre sí (Camargo et al, 2009, p.87). Esta visión parte de un amplio entendimiento del aprendizaje, dándole relevancia a aspectos aptitudinales y procedimentales frente a contenidos conceptuales. Una formación docente debidamente organizada debe ser capaz de desarrollar capacidades individuales en un entorno laboral enmarcado en el trabajo en equipo, aportando tanto a la formación propia como a la integración de todo el grupo.

Esta formación permanente se enmarca en la competencia de aprender a aprender, un elemento esencial para el desarrollo de ciudadanos realizados. Esto hace referencia a la habilidad para realizar actividades metacognitivas con el fin de organizar eficazmente el aprendizaje y asimilar diversos conocimientos y capacidades (Ibernón, 2007). Para poder alcanzar un nivel competente de aprendizaje se requiere de una toma de consciencia a través de una reflexión autorregulada, lo cual exige una gran implicación personal y un elemento motivacional importante (Lluch y Portillo, 2018).

1.3.2. Formación docente en Ecuador

Actualmente Ecuador presenta sus propios desafíos a nivel educativo, hablando directamente de los docentes se tiene la necesidad de que estén capacitados para transmitir a los alumnos habilidades necesarias para el futuro (INEVAL, 2018, p.22). La perspectiva del docente ha cambiado, ya no es un mero ejecutor del currículo, sino que debe ser capaz de realizar una autoevaluación de la práctica profesional y, con ello, se convierte en protagonista de su construcción (Villagomez, 2012, p.121).

Para poder ser docente en Ecuador se requiere de un título de tercer nivel, es decir el correspondiente a las enseñanzas superiores. Si bien las titulaciones varían por especialidades y menciones, para poder ser maestro de las asignaturas troncales, entre las

que se incluye Matemáticas, en los niveles de EGBP, EGBE y EGBM (equivalentes a EP en España³) se requiere de una Licenciatura en Ciencias de la Educación.

En el país la oferta universitaria relacionada al ámbito educativo es muy amplia (Heredia, 2018). Partiendo de una base de formación inicial los docentes se insertan en el mundo laboral, donde la formación debe seguir presente en distintos modelos y con un objetivo más competencial.

La formación permanente es esencial para asegurar una reflexión crítica, que es un momento fundamental en la vida del maestro (Freire, 1996). En el contexto ecuatoriano Villagomez (2012) señala que esta capacitación debe tener en consideración la visión concreta del contexto escolar, ya que es allí donde se desarrolla la principal actividad educativa y, por tanto, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje cobran mayor relevancia.

1.3.3. Actitudes hacia las matemáticas en profesores

En educación la actitud se define como un elemento clave, ya que actúa como un impulso motivacional e influye directamente en el comportamiento humano. Pensamiento, emoción y conducta están relacionados entre sí para determinar nuestra manera de ser. La actitud es una predisposición que se configura en torno a nuestras experiencias previas.

La naturaleza de las emociones en educación matemática está determinada por la sensación que se produce al momento de resolver un problema, esto se transmite por medio de los padres, compañeros y, quizá el principal de todos, el profesor. El temor que se construye en torno a las matemáticas dificulta el rendimiento, concluyendo muchas veces en una disminución del interés (Mato, 2010, p.29).

Entendiendo que los maestros son modelos para sus alumnos, podemos concretar que la actitud docente se proyecta sobre los estudiantes en mayor o menor medida. De acuerdo al estudio de Fotoples (2000), “el 16% de ellos puede clasificarse como personas con ansiedad hacia las matemáticas” (Citado en Fernández César et al, 2016, p.230).

³ Ver la **Tabla 1**. Comparativa Educación en Ecuador y España.

Para evitar la generación de ansiedad en torno a esta asignatura es esencial el papel del profesor y la gestión del aula, para extender la noción de aprender a pensar y abrirnos a nuevas posibilidades que nos permitan disfrutar de las matemáticas desde una visión competencial y motivacional (Mato, 2010, pp.27-29).

1.3.4. Autoeficacia en didáctica de las matemáticas

La autoeficacia es la confianza en las propias capacidades, elemento sustancial de la práctica docente. Los profesores han de explorar sus propias capacidades y realizar el trabajo de metacognición para promover una adecuada enseñanza.

Los elementos que afectan a la autoeficacia son el historial de éxitos o fracasos, el aprendizaje mediante la observación de otros docentes, la persuasión verbal y el estado emocional. Las expectativas que se construyen en base a estos constructos pueden determinar en gran parte la eficacia de su enseñanza. Mientras más positiva sea esta autopercepción, más probable es que superen obstáculos y se propongan retos con mayor dificultad (Prieto, 2019).

En el área de matemáticas podemos destacar en especial la experiencia directa, es decir, los resultados en la ejecución de tareas, de manera que los logros aumentan la confianza y los errores disminuyen la expectativa de eficacia (Zamora et al, 2020). En maestros de matemáticas resulta estadísticamente significativo la relación entre una autoeficacia alta, confianza para dar clase, y la eficacia de su enseñanza (Briley, 2012).

Como mencionamos anteriormente los materiales que utilizamos dentro de la clase de matemáticas tienen un impacto importante sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, resulta imprescindible que los profesionales conozcan diversos materiales con sus respectivas posibilidades para poder gestionarlos adecuadamente en el aula.

1.4. METODOLOGÍAS INNOVADORAS

Metodología hace referencia al método con el que organizamos los contenidos en conjunto con la evaluación en la enseñanza. En los últimos años se ha escuchado la palabra “innovador” para referirse a varias maneras, poco comunes y por tanto novedosas, de gestionar el aula para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los estudios demuestran que la innovación tiene un rol importante en la calidad de la enseñanza que se ofrece, ya que nos permite alcanzar una mejor perspectiva y atender a las necesidades de los alumnos. Esto se refleja directamente en el comportamiento del profesor, agente encargado de realizar esta renovación. La importancia recae en que aquellos que buscan nuevas soluciones constantemente se desenvuelven con un mejor desempeño a la hora de afrontar retos (Halász, 2021, p.206).

Estas nuevas tendencias se relacionan muchas veces con un aprendizaje significativo, no obstante, cabe recalcar que ninguna estrategia garantiza esto, sino que la aplicación de diversas técnicas y recursos educativos debe estar ajustada al contexto concreto y las exigencias específicas que presenta el alumnado (Ordoñez y Mohedano, 2019, p. 28). En este sentido, una clase magistral bien programada, que no es algo novedoso, puede resultar eficaz para el aprendizaje.

Existen varias líneas de innovación educativa respecto a la metodología. En el contexto de este trabajo podemos destacar un enfoque activo, utilizando estrategias como el aprendizaje cooperativo o la gamificación con el objetivo de asegurar una participación dinámica. Pero, podemos enfatizar el contexto del proyecto en el Aprendizaje-Servicio que es la metodología específica que se describe en el siguiente epígrafe.

1.5. APRENDIZAJE SERVICIO

El aprendizaje-servicio (ApS) consiste en la realización de un servicio comunitario que implica el aprendizaje como foco de interés. Es una experiencia combinada, donde se abordan necesidades de sector de la sociedad para promover el desarrollo del estudiante por medio de acciones estructuradas (Jacoby, 1995; citado en Lau y Sney, 2020). Por tanto, debe estar relacionado con algún contenido curricular y tener un diseño que permita alcanzar objetivos de aprendizaje por medio de la experiencia. Con esto se busca fomentar ciudadanos activos y empáticos, así como la aplicación de conocimientos.

Podemos enmarcar el presente trabajo en una propuesta de ApS, puesto que, atendiendo a las necesidades detectadas, se ofreció una formación en Didáctica de las Matemáticas a los docentes de un centro educativo de Quito, la capital de Ecuador. Se llegó al consenso junto al equipo directivo de que la temática versara sobre la Matematización del Entorno y que los talleres se desarrollarán en las fechas que ellos dispongan dentro del periodo de prácticas internacionales que la ponente realizó en la misma institución (Ilustración 3).

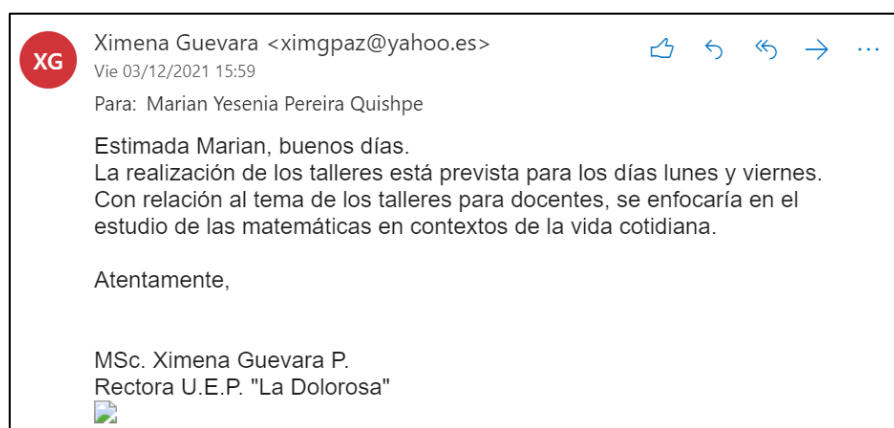


Ilustración 3. Solicitud del centro, justificación ApS.

1.5.1. Aprendizaje Servicio en el ámbito universitario

El éxito de la inclusión de propuestas de ApS a nivel universitario, evidenciado en los resultados del alumnado, es innegable. Existen varios estudios alrededor del tema, donde se exhiben los aspectos positivos de trabajar con este método (por ejemplo, Allen, 2007; Einfeld y Collins, 2008; Warren, 2012; Lau y Sney, 2020).

De acuerdo a Warren (2012), el impacto que generan este tipo de actividades no se limita a la vida académica, sino que llega a la vida personal, ya que inculca el desarrollo de una conciencia cultural y responsabilidad social, a la vez que fomenta el uso práctico de las bases teóricas estudiadas en la universidad (pp.59-60). Por tanto, podemos hablar de que se favorece el aprendizaje significativo.

No obstante, dentro de los proyectos de ApS resulta imprescindible tener una buena planificación. Según Yorio y Ye (2012), el diseño de las actividades se encuentra íntimamente relacionado con el impacto sobre el aprendizaje del alumno, los resultados pueden diferir drásticamente dependiendo de la experiencia. Por ello, estos autores recomiendan que los proyectos estén guiados por los principios del método científico y cuenten con un sustento teórico bien desarrollado para realizar acciones sólidas (pp.24-25).

1.5.2. Aprendizaje Servicio en formación docente

Las experiencias de ApS han demostrado una influencia significativa en la formación de los maestros, puesto que proporcionan un acercamiento a la comunidad y a la realidad del contexto educativo que es donde se desarrolla la práctica docente.

Futuros profesores que han participado en estas experiencias manifiestan mayor confianza para construir puentes entre la escuela y la comunidad, ampliando las relaciones dentro de la sociedad y ofreciendo un espacio de crecimiento que involucre a diversos agentes, llevándolos a ser culturalmente más responsables. Además, expresan un estilo de enseñanza constructivista, enfocándose en un ámbito educativo que parte de la reflexión y la relación con el alumno (Jacobs et al. 2020).

La participación en ApS engancha a los profesores con el ámbito más emocional de la educación, ampliando la preocupación por componentes afectivos y actitudinales dentro del aula de clase. Esto lleva a enfatizar en el conocimiento de la cultura del alumno y del entorno próximo de los centros educativos, desarrollando la responsabilidad social y ciudadana (Tinkler, y Tinkler, 2020).

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

2.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA: *Matematizando Ecuador*

La presente propuesta consiste en el diseño de una estrategia educativa dirigida a profesores de EGBE y EGB de Ecuador, equivalente a EP en España⁴. El contenido de la propuesta docente está dividido en diez sesiones de una hora cada una, cumpliendo con un total de diez horas trabajadas a lo largo de cinco semanas (Tabla 2).

El tema central es la *Matematización del Entorno*, elemento del cual parte el nombre de la propuesta. Está contextualizado para un centro concreto de la capital de Ecuador, Quito, condicionado por el periodo de prácticas internacionales realizadas entre el 17 de enero y el 18 de febrero de 2022.

Sesión	Título	Fecha
1	Pinceladas de Teoría	18/01/2022
2	Matematizando a “La Dolorosa”	20/01/2022
3	¡Estimamos, listos, ya!	25/01/2022
4	Cálculo y Estadística	27/01/2022
5	Danzando con geometría	01/02/2022
6	Intercambio cognitivo	03/02/2022
7	¡Hazlo tú!	08/02/2022
8	Scape room de recursos	10/02/2022
9	Puesta en práctica	15/02/2022
10	Cierre	17/02/2022

Tabla 2. Sesiones que componen la formación “*Matematizando Ecuador*”

La propuesta se ha diseñado en base a los puntos mencionados en el Marco Teórico, teniendo una buena fundamentación respecto a la enseñanza de las matemáticas y la *matematización del entorno*. Para ello, en la planificación se incluyen contenidos, objetivos y actividades para cada sesión. Cabe destacar que, si bien se ha creado para un colegio en concreto, es susceptible a ser adaptado para diferentes contextos.

⁴ Ver **Tabla 1.** Comparativa Educación en Ecuador y España.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de formación de maestros que trabaje la matematización del entorno utilizando metodologías activas y que favorezca actitudes positivas hacia las matemáticas en los docentes.

2.2.2. Objetivos específicos

- Contribuir a la comunidad escolar aplicando conocimientos adquiridos en el ámbito universitario.
- Promover un espacio lúdico y dinámico para la formación docente, partiendo del análisis de metodologías innovadoras.
- Mostrar la importancia de la matematización del entorno como un elemento clave de la enseñanza de las matemáticas.
- Proponer actividades novedosas y compartir claves para la planificación de estas.
- Fomentar actitudes positivas respecto al área de matemáticas en los docentes.

2.3. CONTEXTO EN EL QUE SE APLICA LA PROPUESTA

2.3.1. Centro Educativo

El proyecto se contextualiza en la Unidad Educativa Particular (UEP) “La Dolorosa”, un centro privado religioso que se encuentra en la zona centro-norte de la capital de Ecuador y que está a cargo de las Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.

Los centros pertenecientes a esta congregación alrededor del mundo comparten una visión creativa y abierta para sacar lo mejor de cada niño, definen su estilo educativo como “Pedagogía del Corazón”, favoreciendo un equilibrio entre ternura y firmeza para llegar al alumno (Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús). Para ello proponen una pedagogía que parte de contemplar la realidad, por lo que el centro se mostró motivado desde un inicio a recibir los talleres.

De acuerdo a su visión en búsqueda de excelencia educativa la UEP “La Dolorosa” demuestra una mentalidad abierta al cambio como resultado de una experiencia proactiva de todos los miembros de la comunidad educativa, incluyendo a los docentes como vertebradores de la actividad escolar.

2.3.2. Oferta educativa

El centro cuenta con una oferta para toda la etapa obligatoria y una extensión para educación inicial, mantienen dos líneas por curso a excepción del BGU donde se convierten a tres. La ratio por aula en el centro varía de entre 10 a 30 alumnos por clase, teniendo una media de 25; sin embargo, en el caso de tener demasiados alumnos, como en 8° EGBS, se pueden llegar a crear tres líneas.

Asisten alrededor de 800 alumnos al centro y cuentan con una plantilla de 21 docentes capacitados para impartir la asignatura de matemáticas en diversos niveles (Tabla 3). En EP, es decir los cursos de EGBE y EGBM, los maestros tutores son quienes están capacitados para impartir esta clase. Pese a que en el presente año lectivo no se encarguen de esta área el siguiente curso puede cambiar la distribución de las clases.

Curso	Líneas por curso	Alumnos por curso	Alumnos en toda la etapa	Docentes de matemáticas
Inicial II	2	20	20	2
EGBP	2	40	40	2
EGBE	2	60	180	6
EGBM	2 / 3	60	200	7
EGBS	2 / 3	60	180	2
BGU	3	60	180	2
TOTAL (alumnos y docentes)			800	21

Tabla 3. Oferta educativa del centro y docentes.

2.4. METODOLOGÍA Y RECURSOS

2.4.1. Metodología

Entendiendo que a la metodología como las estrategias o acciones que se llevan a cabo para cumplir los objetivos, podemos describir diversas intervenciones y recursos para ofrecer los talleres a los docentes. Dependiendo de la sesión y la actividad se siguieron diversas metodologías de trabajo (Tabla 4).

Sesión	Metodología	Sesión	Metodología
1	Clase magistral. Trabajo en grupo.	6	Descubrimiento guiado. Aprendizaje cooperativo: revisión por pares.
2	Clase magistral. Aprendizaje cooperativo: folio giratorio	7	Trabajo en grupo.
3	Clase magistral. Descubrimiento guiado.	8	Gamificación. Rincones. Descubrimiento guiado.
4	Clase magistral. Aprendizaje cooperativo: folio giratorio.	9	Exposiciones. Aprendizaje cooperativo: revisión por pares.
5	Descubrimiento guiado. Aprendizaje cooperativo.	10	Clase magistral. Asamblea.

Tabla 4. Metodologías utilizadas en cada sesión.

Las estrategias elegidas buscan promover un trabajo dinámico y activar a los profesores para que se adueñen de su proceso de formación. Las primeras sesiones tienen mayor presencia de componentes teóricos, mientras que las últimas tienen una mayor implicación por parte de los participantes; con esto se pretende que los docentes tengan una buena fundamentación pero que a la vez pudieran aplicarla.

A continuación, se ofrece una breve explicación de cada metodología utilizada:

- **Clase magistral:** consiste en la transmisión unilateral de información, con un ponente que explica y los participantes que escuchan e intervienen en ocasiones limitadas, la autoridad recae sobre el expositor (Cross, 2003). Cabe destacar que las sesiones se combinan con otras metodologías que fomentan la participación.
- **Trabajo en grupo:** actividades que realizan los participantes en conjunto, ya sea involucrando a todos los docentes o en grupos reducidos con interés en el producto final (Ovejero, 1990). En estas actividades la ponente actúa como asesora.
- **Aprendizaje cooperativo:** pese a que se puede confundir con el trabajo en grupo, en el aprendizaje cooperativo todos los miembros tienen un papel activo y generalmente se complementan las actividades individuales con las grupales, basándose en un principio de solidaridad (Ovejero, 1990). Se utilizaron dos técnicas específicas:
 - **Folio giratorio:** consiste en rotar un folio en el que todos los participantes escriban su aportación, después se pone en común.
 - **Revisión por pares:** tras haber hecho un trabajo individual o en grupos reducidos, se realiza una evaluación de los trabajos presentados en un grupo más grande.
- **Descubrimiento guiado:** exploración que parte de la propia curiosidad, en lugar de explicar el contenido se estimula mediante la formulación de retos y preguntas la reflexión crítica para que lleguen a entender cómo funciona algo (Saumell, 2011).
- **Gamificación:** trasladar la mecánica de algún juego al ámbito educativo, haciendo la actividad más motivante y estimulante (Ortíz-Colón et al, 2018). En este caso se realiza concretamente creando un scape-room.
- **Rincones:** disposición del aula de manera que haya diferentes espacios donde se realizan actividades en pequeños grupos de forma simultánea, permitiendo la personalización del aprendizaje (Sensat, 2006).
- **Exposiciones:** actividad técnica y estrategia didáctica que consiste en presentar información de manera oral y dinámica (Castro, 2017).
- **Asamblea:** espacio de encuentro donde se realiza un diálogo y reflexión, todos sentados en círculo para generar cercanía a la hora de comunicarnos (Seisdedos, 2004).
- **Manipulación de materiales:** Atendiendo a la propuesta de Alsina (2010), se incluye la manipulación de materiales concretos como una metodología específica para la enseñanza de las Matemáticas.

2.4.2. Recursos didácticos

Dentro de las sesiones se requieren diversos recursos acorde a las metodologías seguidas. Si bien todos los recursos pueden ser extrapolados al ámbito de Educación Primaria, podemos diferenciar aquellos que son específicos de la Didáctica de las Matemáticas y aquellos que se utilizan como elementos de manejo de las sesiones.

Recursos de manejo de las sesiones

En el siguiente listado se destacan aquellos recursos utilizados a lo largo de todo el taller o para más de una actividad:

- Padlet: Herramienta online de murales colaborativos. Utilizado para enviar los trabajos finales de los talleres y recibir feed-back.
- Power Point: Recurso para crear soportes visuales.
- [Página Web](#): Creada con el soporte de Wix.
En ella se publicaban las presentaciones de cada sesión, los materiales necesarios y recursos extras para ampliar los conocimientos.

Además, se usaron otros recursos específicos para ciertas sesiones, como fichas de trabajo y la herramienta de Kahoot para crear cuestionarios de evaluación.

Recursos para la enseñanza de las matemáticas

En el siguiente listado se resaltan los materiales atendiendo a la clasificación de Alsina (2010), entendiendo la diferencia que cada uno debería tener en el aula de clase.

- Matematización del entorno: Móvil, relojes, bombones de chocolate, entre otros.
Fotografías matemáticas.
- Materiales manipulativos para la enseñanza de las matemáticas.
 - Comercializados: Regletas cuisinare, Policubos y Numerator.
 - Creados: Relojes analógicos, tiras de goma eva, impresiones, entre otras.
- Recursos lúdicos: Retos y scape-room.
- Recursos literarios: Cuentos matemáticos
- Recursos tecnológicos: Poll Everywhere.

2.5. PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES

Dentro de las actividades realizadas como parte del proyecto la principal línea de acción son una serie de sesiones de formación docente. Para ello se propone una planificación que abarca diversos contenidos focalizados en la matematización del entorno y la aplicación metodologías innovadoras en el aula de clase (Tabla 5).

Las actividades están divididas en dos bloques, las primeras cinco sesiones introductorias con contenidos más teóricos y las siguientes cinco donde los docentes pusieron en práctica lo aprendido.

	Sesión	Título	Contenidos
Formación teórica	1	Pinceladas de Teoría	Etapas del acto didáctico. Pirámide de la Educación matemática.
	2	Matematizando a “La Dolorosa”	Matematización del entorno.
	3	¡Estimamos, listos, ya!	Riqueza competencial de la actividad.
	4	Cálculo y Estadística	Fase manipulativa, simbólica y abstracta. Operaciones y estadística desde la matematización.
	5	Danzando con geometría	Geometría desde la matematización.
Puesta en práctica	6	Intercambio cognitivo	Puesta en práctica de la matematización del entorno. Creación de fotografías matemáticas.
	7	¡Hazlo tú!	Actividades ricas a nivel competencial.
	8	Scape room de recursos	Materiales manipulativos y simbólicos: regletas, policubos y Numerator.
	9	Puesta en práctica	Puesta en práctica de actividades ricas a nivel competencial en matemáticas.
	10	Cierre	Transversalidad e Interdisciplinariedad (Cuentos matemáticos y STEM).

Tabla 5. Resumen sesiones de formación.

Las primeras cinco sesiones son introductorias, con el objetivo de proporcionar una base teórica a los participantes respecto a la enseñanza de las matemáticas, llegando a refrescar la práctica de los docentes con actividades que activen sus conocimientos previos y generen una visión crítica de su experiencia. En las siguientes cinco sesiones los profesores utilizarán los conocimientos adquiridos tanto de manera individual como colectiva, de manera que las actividades serán mucho más prácticas.

La 8° sesión se diseñó directamente para aportar al proyecto previo del colegio, ya que en EGBP y EGBE han empezado a trabajar con regletas y resulta interesante aplicar este tipo de recursos a más niveles; además, la 10° sesión se ha preparado para contribuir al trabajo por proyectos interdisciplinarios que se llevan realizando en el centro acorde lo indica el currículo de educación ecuatoriano.

Finalmente, se solicitaron tres trabajos finales, estos fueron la entrega de una fotografía matemática de manera individual y grupal, así como la realización de una planificación grupal de una actividad rica y la puesta en práctica de esta (sesiones 6, 7 y 9). Si bien la evaluación se plantea desde una visión continua a lo largo de todas las sesiones, el segundo bloque es el que tiene mayor carga por la presencia de los trabajos.

A continuación, se describe cada una de las sesiones con detalle, atendiendo a los elementos que las conforman.

1º SESIÓN FORMATIVA: Pinceladas de teoría

En esta primera sesión se presentan los talleres, ofreciendo información de la organización y de los objetivos que buscamos alcanzar. Además, teniendo en cuenta que pertenece al primer bloque de formación teórica, a lo largo de esta asentaremos las bases para entender la Didáctica de las matemáticas desde una mirada constructiva.

Objetivos de la sesión

- Reflexionar respecto a la presencia de las matemáticas en la vida cotidiana.
- Identificar las etapas fundamentales del acto didáctico.
- Conocer diferentes posibilidades de recursos disponibles.

Contenidos

- Etapas del acto didáctico según Fernández Bravo.
- Pirámide de la Educación matemática propuesta por Alsina.

Materiales

Las lecturas que complementan la formación son aquellas que utilizamos como fundamento de la Didáctica de las Matemáticas.

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.

Además, se utilizarán recursos materiales como fichas y tarjetas.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Reflexión de objetivos	10 min	Individual.	Clase magistral
2	Método CEMA	15 min	Individual.	Clase magistral
3	Armando la pirámide de Alsina	25 min	Todo el grupo.	Trabajo en grupo
4	Conexión	10 min	Individual.	Clase magistral

Tabla 6. Organización 1º sesión.

Evaluación

La evaluación de esta primera sesión versará sobre el registro de observación y las evidencias de las actividades (ficha y pirámide). En esta sesión se analizará los conocimientos previos de los participantes y aspectos actitudinales referentes a las matemáticas. Los contenidos se evaluarán de manera conjunta en sesiones posteriores.

Actividades

1° Sesión. Actividad 1. REFLEXIÓN DE OBJETIVOS.

Comenzamos con la presentación del proyecto y una explicación de la organización de las sesiones. Se compartirán los objetivos de la formación y lo que se espera de los docentes a lo largo de las diez sesiones.

Posteriormente, cada participante responderá a la pregunta: **¿Para qué se enseña matemáticas?** en un post it que colocarán en el pizarrón. A partir de ello se generará un pequeño diálogo al respecto para tener una idea clara de la enseñanza de las matemáticas.

1° Sesión. Actividad 2. MÉTODO CEMA.

Presentación de las fases didácticas en desorden, primero los participantes deberán ordenarlo según su criterio en la ficha que se les facilitará (Ilustración 4) y luego se creará una conversación para justificar sus propias propuestas.

Finalmente, se explicará la fundamentación teórica y el orden propuesto por Fernández Bravo, el cual tendrán que escribir en la segunda parte de la ficha.

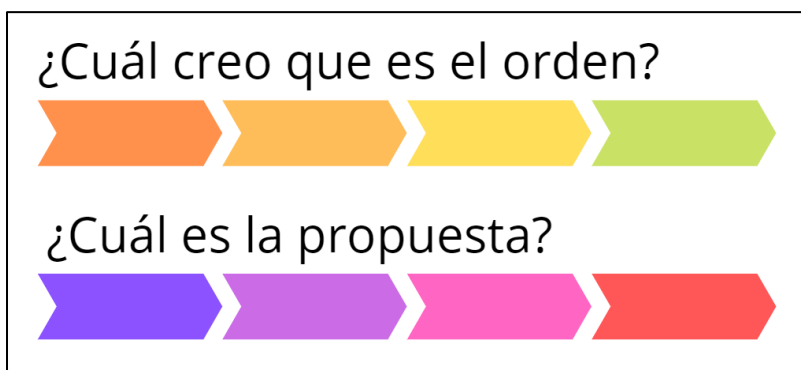


Ilustración 4. Ficha de la primera sesión, actividad 2.

1° Sesión. Actividad 3. ARMANDO LA PIRÁMIDE DE ALSINA.

Se reparte a cada participante una tarjeta con el nombre de algún escalón o recurso de la propuesta de Alsina (Ilustración 5), únicamente con la pista del código de color los participantes tendrán que armar entre todos el organigrama piramidal siguiendo sus propio razonamiento y experiencia.



Ilustración 5. Primera sesión, actividad 3: Tarjetas. Fuente: Inspirado en Alsina (2010).

Una vez realizado este primer acercamiento se realiza una comparación con la propuesta original (Ilustración 2), haciendo una explicación de la teoría detrás de cada escalón y compartiendo diferentes recursos que podemos utilizar en la clase de matemáticas.

A lo largo de esta actividad se generará un diálogo con los participantes respecto a qué recursos conocen y cuales no, ofreciendo un espacio abierto para intercambiar información y haciendo énfasis en aquellos recursos que les gustaría conocer o que creen que podrían enriquecer su práctica docente. Esta actividad servirá además para analizar sus conocimientos previos y tenerlos en cuenta para el desarrollo de las próximas sesiones.

1° Sesión. Actividad 4. CONEXIÓN.

Explicación teórica con apoyo visual (Ilustración 6) de la relación entre el método CEMA y la pirámide de Alsina. Esta actividad cierra la sesión construyendo sinergias entre las dos teorías trabajadas, de manera que el conocimiento quede mejor estructurado.

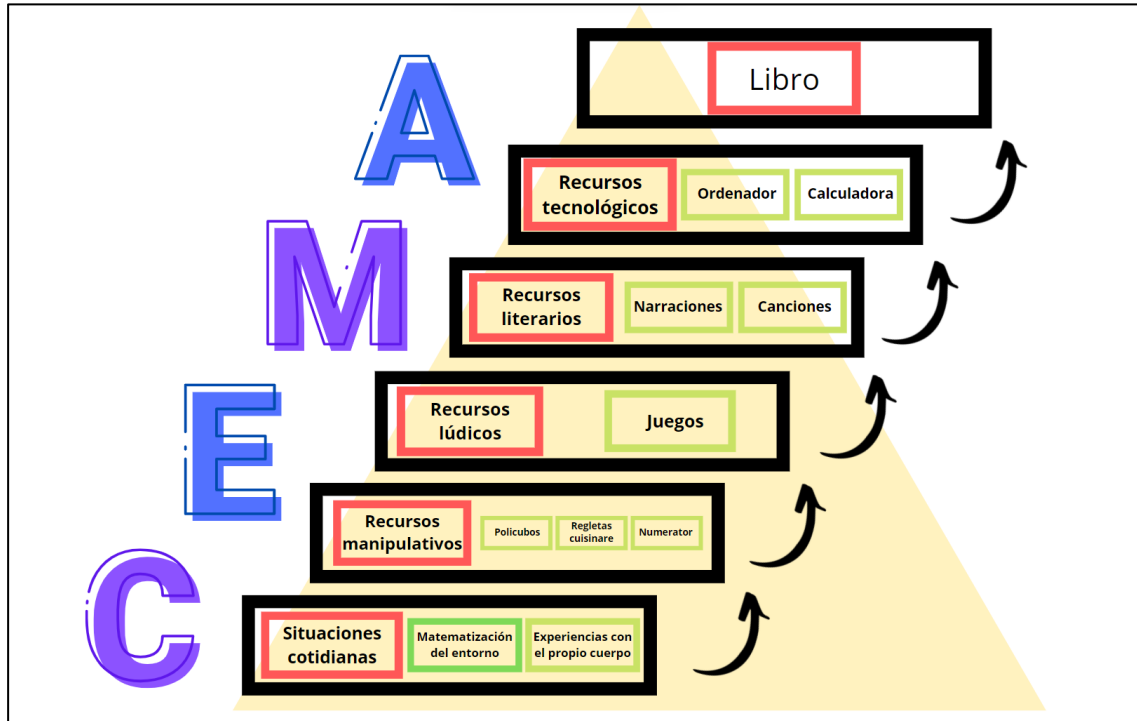


Ilustración 6. Apoyo visual primera sesión, actividad 4. Conexión método CEMA y recursos matemáticos. Inspirado en Fernández Bravo (2007) y Alsina (2010).

Se dedicará un último espacio a consultar las expectativas de los docentes en cuanto a la formación y resolver las dudas que puedan quedar pendientes.

2º SESIÓN FORMATIVA: Matematizando a “La Dolorosa”

Esta segunda sesión, perteneciente también al primer bloque, se concentra en la matematización del entorno, para ello rescata actividades propuestas por Canals (2016) para trabajar la medida del tiempo y la geometría desde materiales manipulativos. En esta ocasión nos centramos en la fase de comprensión (Fernández Bravo, 2007) con recursos del primer y segundo escalón del organigrama piramidal (Alsina, 2010).

Objetivos de la sesión

- Comprender el concepto de matematización del entorno.
- Descubrir la importancia de tener materiales manipulativos para trabajar en conjunto con elementos cotidianos.
- Identificar contenidos matemáticos en elementos de la vida diaria.

Contenidos

- Matematización del entorno.
- Medida del tiempo: el reloj como instrumento.
- Clasificación de ángulos.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión son las siguientes:

- Canals, M. (2016). *Los dossiers de María Antonia Canals: Medidas y geometría*. Editorial Rosa Sensat.
- Biniés, L. (2008). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals*. Editorial GRAÓ.

Además de los textos para ampliar la formación, podemos describir aquellos materiales que se utilizarán siguiendo el organigrama piramidal de Alsina (2010):

- Recursos cotidianos: Reloj analógico, fotografías matemáticas y los brazos.
- Recursos manipulativos: Manualidades de relojes analógicos y digitales.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Competencia en matemáticas	10 min	Individual.	Clase magistral.
2	Matemáticas temporales	25 min	4 grupos.	Trabajo en grupo.
3	#Matematicazas	15 min	4 grupos.	Trabajo en grupo.
4	Matematizando el colegio	10 min	4 grupos.	Aprendizaje cooperativo.

Tabla 7. Organización 2º sesión.

Evaluación

La evaluación de la actividad se realizará con un registro de observación, teniendo en cuenta como principal evidencia de aprendizaje la Actividad 4 en la que los mismos docentes identificarán contenidos matemáticos en su entorno próximo.

Por otra parte, después de esta sesión los participantes deberán crear su propia fotografía matemática que utilizaremos en la sexta sesión, de manera que la evaluación se hará de manera continua a lo largo del taller y, respecto a los contenidos específicos de esta sesión, se trabajarán y revisarán en concreto más adelante ofreciendo calificaciones numéricas.

Actividades

2º Sesión. Actividad 1. COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS.

Entendiendo que la competencia en matemáticas implica el ser (actitudes y emociones hacia las matemáticas), saber (contenidos matemáticos) y hacer (procesos matemáticos) orientado a la resolución de problemas, se ofrecerá una breve explicación teórica de lo que es la competencia matemática.

Esta aproximación se hará en base a la propuesta de Alsina (2016) y asentará el hilo conductor de la siguientes sesiones.

2º Sesión. Actividad 2. MATEMÁTICAS TEMPORALES.

Trabajamos contenidos de números y operaciones utilizando un reloj analógico (Ilustración 7). Llevamos el reloj habiendo tomado previamente fotografía de unas horas en concreto, con esto podemos trabajar no solo no operaciones, sino que da pie a los ángulos.

<input type="radio"/> 8:00	<input type="radio"/> 1:45
<input type="radio"/> 11:25	<input type="radio"/> 2:25



Ilustración 7. Fotografías reloj analógico.

Dividimos a los profesores en 4 grupos y le entregamos a cada equipo un reloj analógico y uno digital hechos a mano. Primero, deberán representar las horas mostradas en el reloj real tanto en el analógico como en el digital que ellos tendrán. Luego, se plantearán los siguientes **retos** para realizar en ambos relojes:

- Las seis y media
- Las diez y quince
- Las nueve menos veintisiete minutos
- Las cuatro y veintiún minutos

Una vez que hayan trabajado manipulando los relojes deberán realizar **cálculos**:

- ¿Cuántos minutos hay en 5 horas? **R: 300 min**
- ¿Cuántos minutos hay en $\frac{3}{4}$ de hora? **R: 45 min**
- ¿Cuántas horas son 600 minutos? **R: 6 h**

Al realizar estas operaciones se verá la relación con un contexto real, relacionando un elemento cotidiano con problemas de cierta dificultad. Trabajamos de esta manera la matematización del entorno, pero desde un elemento manipulativo, combinando así los dos primeros escalones del organigrama piramidal (Alsina, 2010).

Finalmente, se volverá a proyectar las 4 horas del inicio para preguntar: **¿Qué más vemos aquí?** Se espera que las respuestas vayan en torno a la geometría (circunferencia y sus elementos, ángulos, tipos de líneas...) o a los números desde una perspectiva más amplia (fracciones, secuencias, operaciones...), no obstante, también se aceptan diversas respuestas que puedan surgir en el momento ya que es una pregunta de respuesta abierta.

Nos centraremos en los ángulos, encontrando la diferencia entre agudo, obtuso, llano y recto. Esto genera a la vez un pretexto para hablar de la representación con el cuerpo de los ángulos. Se les planteará el siguiente reto:

- Con ayuda del reloj analógico encuentra una hora en la que se pueda ver un ángulo agudo, otra en la que se vea uno obtuso y otra en la que se vea uno recto. ¿Cómo lo puedes mostrar con el cuerpo?

Finalmente, se ofrecerá una explicación de lo que es la matematización del entorno y se llegarán a conclusiones comunes en base a lo que acabamos de trabajar. Es importante que los participantes vean como un elemento cotidiano puede albergar diversos contenidos.

2° Sesión. Actividad 3. #MATEMATICAZAS.

En esta actividad se busca transmitir la esencia de la matematización del entorno, para ello se utiliza el nombre #Matematicazas, propuesto por la profesora de Didáctica de las Matemáticas Elsa Santaolalla para destacar fotografías matemáticas en publicaciones de redes sociales. Este recurso consiste en, como su nombre lo indica, tomar una fotografía del entorno real y proponer retos que resolver en base a ella, de manera que nos sirva como introducción a un contenido y pretexto de alguna actividad.

Para esta actividad se entregará una fotografía matemática a cada grupo y deberán resolver los retos planteados. Luego, cada grupo compartirá lo que más les llamó la atención de su foto y de las preguntas.

Las dos primeras fotografías con sus respectivos retos (Tabla 8) serán recogidas de las propuestas de Santaolalla, mientras que las siguientes dos fotografías serán elementos directamente escogidos de la ciudad de Quito (Tabla 9). De esta manera se generará un intercambio de varias posibilidades, algunas más lejanas a la realidad concreta que otras.



Reto grupo 1	Reto grupo 2
 <p>Ilustración 8. #Matematicazas, polinizadores. Fuente: Santaolalla (202). [Publicación de Instagram].</p>	 <p>Ilustración 9. #Matematicazas, desayuno matemático. Fuente: Santaolalla (2021). [Publicación de Instagram].</p>
<p>¿Cuántos triángulos lo forman? ¿Son todos del mismo tipo? ¿Cuáles te cuesta más identificar? ¿A qué crees que se debe?</p> <p>Utiliza tú otra forma geométrica para diseñar un hotel de insectos al estilo del de la foto y explica en qué te has fijado para hacerlo (Santaolalla, 2021a).</p>	<p>Para desayunar me he gastado 9€.</p> <p>¿Puedo haber comprado solo porras o solo churros? Si es así, ¿cuántos de cada uno?</p> <p>¿qué posibles compras he podido hacer? Si hemos desayunado 5 personas y todas hemos podido tomar el mismo número de porras y churros, ¿qué compramos? (Santaolalla, 2021b).</p>

Tabla 8. Segunda sesión, actividad 3: #Matematicazas. Grupo 1 y 2.


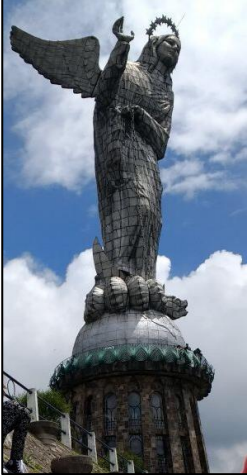
Reto grupo 3	Reto grupo 4
 <p data-bbox="321 747 750 779">Ilustración 10. <i>Simetrías en la Basílica</i></p>	 <p data-bbox="883 743 1380 774">Ilustración 11. <i>Desde el centro hacia el cielo.</i></p>
<p data-bbox="233 835 792 1255">¿Qué figuras geométricas puedes encontrar en el vitral de la Basílica? ¿Cuántos radios puedes contar teniendo como referencia del centro el círculo más pequeño? ¿Qué fracción entera nos puede servir para describir las separaciones de este diseño? Crea tu propio diseño simétrico basándote en una figura geométrica distinta.</p>	<p data-bbox="824 810 1393 1276">¿Qué tan alta crees que es la Virgen del Panecillo? ¿Cuántas veces cabe la cabeza dentro del cuerpo? Esta estatua se ubica en el centro de Quito, señalando con su cuerpo los puntos cardinales. Si está mirando hacia el Norte ¿En qué dirección levanta la mano? ¿Hacia donde está inclinada? Diseña tu propio elemento para identificar los puntos cardinales en la ciudad.</p>

Tabla 9. Segunda sesión, actividad 3: #Matematicazas. Grupo 3 y 4.

Finalmente, se describirán los tres tipos de preguntas que podemos encontrar (Ilustración 12). Las de reproducción, que se resuelven viendo la fotografía, las de conexión, que deben generar un encadenamiento de acciones o relacionar contenidos, y las de creación, que deben permitir una respuesta abierta para el estudiante.

Fotografías matemáticas

- ↻
Reproducción
- ✳
Conexión
- 🖌
Creación

Ilustración 12. Tipos de preguntas fotografías matemáticas.

2° Sesión. Actividad 4. MATEMATIZANDO EL COLEGIO.

Se proyectará un ejemplo de una fotografía matemática partiendo de un espacio del centro educativo (Ilustración 13). Esto permitirá pasar de un elemento general a un contexto mucho más concreto, así podremos conectar la matematización del entorno directamente con el colegio.

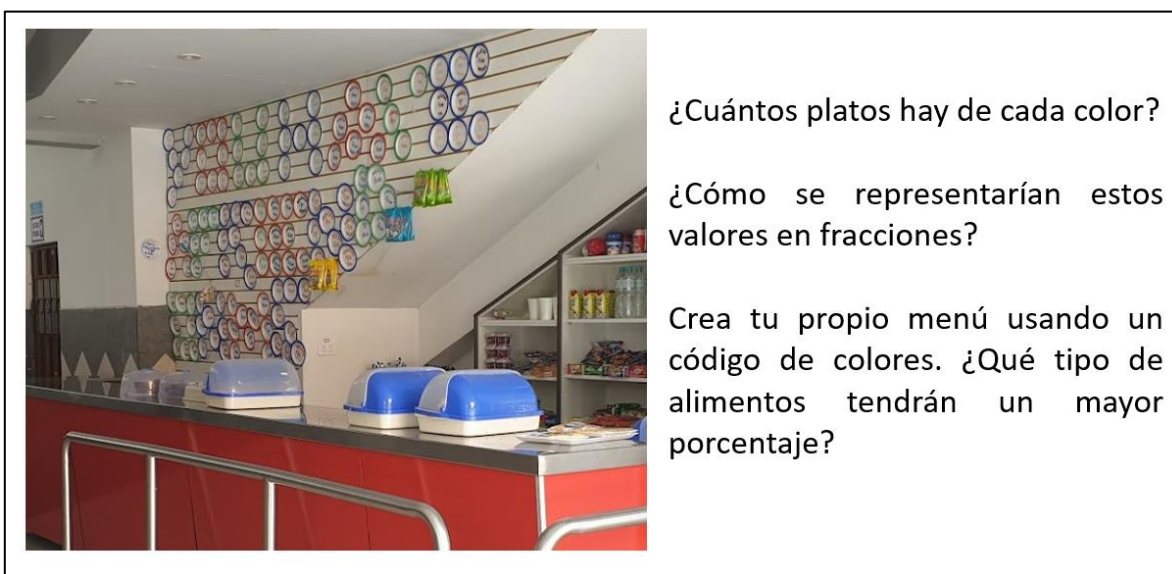


Ilustración 13. Fotografía matemática del centro "Menú del bar"

A continuación, se presentarán diferentes fotografías de espacios del colegio que nos puedan servir para matematizar el entorno. Lluvia de ideas respecto a contenidos que se pueden trabajar utilizando la técnica del folio giratorio.

3º SESIÓN FORMATIVA: ¡Estimamos, listos, ya!

Esta sesión, perteneciente al bloque de formación teórica, presenta un modelo de actividades para asegurar la riqueza competencial en matemáticas. Para ello los docentes habrán leído previamente el artículo de Alsina (2010), donde se explica brevemente la importancia de la competencia matemática y se ofrecen indicadores para asegurar la riqueza de una actividad. Además, partiendo de estas ideas nos volvemos a enfocar en la fase de comprensión, utilizando el descubrimiento guiado (Fernández Bravo, 2007).

Objetivos de la sesión

- Reconocer las características de una actividad rica a nivel competencial.
- Descubrir maneras de presentar medidas de tiempo (segundo), superficie (centímetros) y volumen (litros) a partir de objetos cotidianos.

Contenidos

- Actividad rica a nivel competencial según Alsina.
- Iniciación a las medidas universales de tiempo (segundos) y espacio (centímetros).
- Descubrimiento guiado.

Materiales

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades competenciales en el aula. *Épsilon*, 33 (1), 7-29.
- Canals, M. (2009c). *Los dossiers de María Antonia Canals: Superficies, volúmenes y líneas*. Editorial Rosa Sensat.

Además de las lecturas para complementar la formación, se utilizarán fichas para guiar las actividades manipulativas. Por otro lado, podemos describir aquellos materiales que se utilizarán siguiendo el organigrama piramidal de Alsina (2010):

- Recursos cotidianos: Móvil, pulgares, canción y botellas.
- Recursos manipulativos: Fichas redondas, regla.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Distancia de seguridad	5 min	Todo el grupo.	Trabajo en grupo
2	Puesta en común	15 min	4 grupos.	Aprendizaje cooperativo.
3	Móvil-izate	15 min	4 grupos.	Trabajo en grupo. Descubrimiento guiado.
4	Temporal	15 min	Individual.	Descubrimiento guiado.
5	Clasificando botellas	10 min	Todo el grupo.	Trabajo en grupo

Tabla 10. Organización 3º sesión.

Evaluación

En línea con las sesiones anteriores la evaluación de esta sesión se basará en el registro de observación y las evidencias provenientes de las tablas de recogida de datos.

Cabe destacar que la primera parte de la sesión estará destinada a trabajar sobre la lectura del artículo de Alsina, de manera que la actividad 2 servirá para comprobar la comprensión de dicha propuesta y revisar si se han afianzado los conocimientos respecto a la Pirámide de Recursos Matemáticos.

Por otro lado, como parte del proceso de aprendizaje los docentes deberán crear sus propias actividades ricas a nivel competencial en la séptima sesión y ponerlas en práctica en la novena sesión, de manera que la evaluación concreta de dicho contenido se realizará más adelante y con mucho mayor rigor del que se describe en esta sesión, ya que esta es una sesión introductoria del tema.

Actividades

3º Sesión. Actividad 1. DISTANCIA DE SEGURIDAD.

Partimos de una realidad actual, la distancia de seguridad. Se presenta una fotografía de señalización, preferiblemente que haya en el colegio, respecto a la distancia de seguridad y se pide dos voluntarios para tratar de reflejarla sin ayuda de una señal o un instrumento de medida. ¿Somos capaces de mantener la distancia?

3º Sesión. Actividad 2. PUESTA EN COMÚN.

Previamente los participantes deben haber leído el artículo: La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia

matemática (Alsina, 2010). Por lo que la primera actividad consiste en la puesta en común de lo leído por equipos, para ello se utilizará la técnica cooperativa del folio giratorio de manera que cada uno escriba una idea que quiera destacar de la lectura, luego se pondrá en común y cada equipo deberá proponer una oración que resuma lo que más les llamó la atención de la lectura. Una vez que hemos hecho esto se resuelven dudas que puedan quedar pendientes.

Centrándonos en el mismo artículo recordamos los indicadores de riqueza competencial de una actividad y propones las actividades ricas con el modelo de ¡Estimamos, listos, ya! Estas actividades son retos que se presentan a los alumnos que consisten en tres partes: estimo, compruebo y comparo.

3° Sesión. Actividad 3. MÓVIL-ÍZATE.

Partimos pensando de qué tratará la actividad. En Ecuador a los móviles se les llama celular, por lo que los participantes pueden tener diversas ideas.

Con la imagen de un móvil (para que todos tengan el mismo), pulgadas, fichas redondas y regla realizamos la medida de la pantalla planteando los siguientes retos:

1. Quiero comprar un celular con una pantalla más grande (teniendo en cuenta el alto y el ancho) que el actual que tengo, pero no sé de qué tamaño debe ser. ¿Me ayudan a medirlo?
 - a. ¿Cuántas pulgadas necesitamos para cubrir la pantalla del móvil? Estima, comprueba y compara. ¿Qué pulgadas del grupo usaron?
 - b. Ocurre que mi hermana es quien va a comprar el celular, por lo que no le puedo decir la medida en mis pulgadas. Así que le voy a dar la medida en fichas redondas (cada grupo tendrá fichas distintas). ¿Qué ocurre respecto a otros grupos? ¿Quedan espacios entre las fichas o es exacto?
 - c. Por último, utilizamos una regla para tener una medida universal, el cm. ¿Nos siguen quedando espacios? ¿Hace falta una medida más pequeña? ¿Qué son las líneas pequeñas de la regla?

Para cada una de las preguntas los participantes en grupos de 3 tendrán que estimar, comprobar y comparar los resultados esperados con los reales. Para ello se utilizará una tabla de recogida de datos (Ilustración 14).

	Estimo		Compruebo		Comparo
	Ancho		Ancho		
	Largo		Largo		
	Ancho		Ancho		
	Largo		Largo		
	Ancho		Ancho		
	Largo		Largo		

Ilustración 14. Ficha de recogida de datos. Tercera sesión, actividad 2: Móvil-izate.

Finalmente, se hablará de como esta actividad nos permite introducir los cm y las medidas universales partiendo de una realidad.

3° Sesión. Actividad 4. TEMPORAL.

Para esta actividad se requiere únicamente de un audio con poca duración, este puede ser una canción. El reto consiste en lo siguiente:

- Una vez escuchado el audio, ¿Cuántos tiempo crees que dura?
- Sabiendo que debemos descifrar el tiempo lo volvemos a escuchar.

De esta manera se realiza dos veces una estimación. Ahora pasamos a comprobar, para ello se solicita la ayuda de un participante con cronómetro en su móvil, de manera que podamos medir el tiempo exacto. Se realizará la comparación entre los resultados esperados y los obtenidos.

3° Sesión. Actividad 5. CLASIFICANDO BOTELLAS.

Se llevarán botellas donde se vean medidas de volumen, algunas similares y otras distintas. Esto dará pie a hablar de cómo una botella con el mismo volumen de otra puede tener una forma totalmente distinta. Esta actividad quedará planteada como una idea para realizar en clase siguiendo las directrices de Canals (2009c, 79-82).

4º SESIÓN FORMATIVA: Cálculo y estadística

La cuarta sesión del bloque de introducción presenta actividades para trabajar operaciones básicas y nociones de estadística desde el descubrimiento guiado, centrándonos nuevamente en la fase de comprensión del método CEMA y utilizando recursos de los primeros escalones de la pirámide matemática.

Objetivos de la sesión

- Vivenciar actividades para trabajar desde la matematización del entorno.
- Tener un primer acercamiento con elementos manipulativos concretos y abstractos.
- Identificar diversas maneras de resolver operaciones y su representación con elementos manipulativos.

Contenidos

- Matematización del bloque de cálculo y estadística.
- Procesos de las operaciones básicas. Tipos de divisiones.
- Nociones de frecuencia, moda y media aritmética.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.
- Canals, M. (2009a). *Los dossiers de María Antonia Canals: Estadística, combinatoria y probabilidad*. Editorial Rosa Sensat.

Además de los textos complementarios, podemos describir los materiales específicos para la enseñanza de la matemática según la propuesta de Alsina (2010):

- Recursos cotidianos: bombones, dulces típicos y fotografías matemáticas.
- Recursos manipulativos: regletas, Numerator y policubos.
- Recursos tecnológicos: Poll Everywhere.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Choco-regalo	15 min	4 grupos.	Trabajo en grupo. Manipulación de materiales.
2	Ahora tú	15 min	Individual.	Exposiciones. Manipulación de materiales.
3	Favorito	20 min	Todo el grupo.	Descubrimiento guiado. Manipulación de materiales.
4	Fotos #matematicazas	10 min	4 grupos.	Aprendizaje cooperativo.

Tabla 11. Organización 4º sesión.

Evaluación

Esta sesión se evaluará de la misma manera que las anteriores partiendo de un registro de observación, recolectando además las evidencias de aprendizaje producto de las mismas actividades.

A lo largo de la sesión se verá el nivel de adquisición de los conocimientos, puesto que tendrán que replicar lo que se hizo en la primera actividad con otros ejemplos; con esto podemos hablar de una incipiente introducción en la fase de memorización al hablar acerca de la importancia de la repetición (Fernández Bravo, 2007).

Además, al contar con un envío posterior se entregará observaciones a los docentes respecto a si han demostrado adecuadamente o no los dos tipos de divisiones que encontramos. De esta manera la evaluación se hará de manera individual y ofrecerá una visión general del trabajo realizado.

Finalmente, con la segunda parte de la actividad 4 los mismos docentes identificarán contenidos de estadística y crearán retos en base a una fotografía matemática, dando la oportunidad de volver a revisar el tema (introducido en la segunda sesión) y creando conexiones entre los contenidos, de manera que nos permita analizar el avance respecto al contenido central de la propuesta y sus objetivos.

Con ello podremos retomar el contenido de matematización del entorno desde fotografías matemáticas, pero haciendo la relación con distintos bloques del área de Matemáticas.

Actividades

4° Sesión. Actividad 1. CHOCO-REGALO.

Dividimos a los participantes en grupos de 3 o 4 y les entregamos los materiales para la sesión de hoy, cada grupo recibirá regletas o Numerator, dividiéndolo así:

Grupo 1, 3 y 5: Numerator

Grupo 2 y 4: Regletas

Esto se hará con el fin de que haya un intercambio entre toda la clase, pero que a su vez los participantes puedan aprovechar el material y manipularlo en grupos reducidos, ya que de esta manera se aprovecha mejor la experiencia.

Utilizando bombones plantemos el siguiente problema, esto lo resolveremos tanto con los bombones como con regletas y Numerator:

He comprado un paquete de bombones y me quedan 20 que quiero repartir con mi familia (papá, mamá y dos hermanas). Para ello he comprado 4 bolsitas en las que repartiré los chocolates.

No obstante, me he dado cuenta de que vienen 4 sabores en los chocolates: cereza, coco, naranja y leche; así que ahora quisiera repartir los 20 chocolates en grupos con todos los sabores ¿Cuántos chocolates debe haber en cada grupo?

R:20/4=5

En ambos casos la respuesta es igual a 5, pero el primero es una división de medida y la segunda es una división partitiva. El objetivo de esta actividad no es aprender la diferencia entre la una y la otra, sino ver cómo hay diferentes procesos dependiendo de la pregunta que tengamos.

Para esta actividad utilizamos los bombones como el elemento real (Ilustración 15, Ilustración 16), las regletas como fase manipulativa (Ilustración 17), el Numerator como fase simbólica (Ilustración 18) y los números como fase abstracta.



Ilustración 15. Choco-regalo, representación concreta simbólica y abstracta división partitiva.

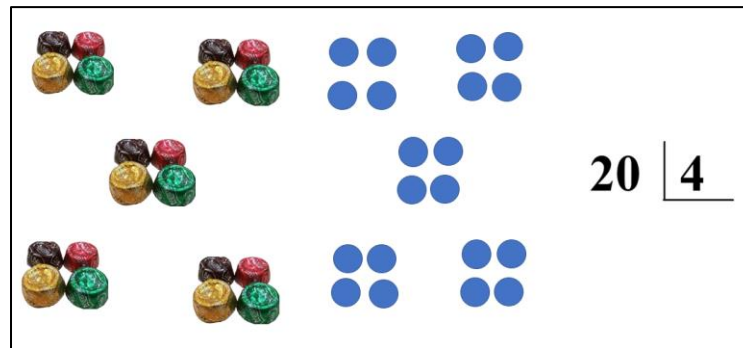


Ilustración 16. Choco-regalo, representación concreta simbólica y abstracta división de medida.



Ilustración 17. Choco-regalo, representación con regletas.



Ilustración 18. Choco-regalo, representación con Numerator.

4° Sesión Actividad 2. AHORA TÚ.

Una vez realizado el ejemplo de la actividad es el turno de los participantes de plantear sus propios retos para representar las siguientes divisiones, para hacerlo ellos también deberán tener sus propios elementos pequeños:

- $12/4$
- $15/3$
- $14/7$
- $18/6$

En la sesión se realizarán las dos primeras operaciones con los participantes, mientras que las otras dos deberán representarlas como tarea.

4° Sesión. Actividad 3. FAVORITO.

Pasamos al área de estadística, hablamos en un inicio de los gráficos y su interpretación, ya que es lo primero que se desarrolla en primaria. Se preguntará que actividades realizan generalmente en su aula de clase, hablamos acerca de la recogida de datos (ejemplo: el clima) y como trabajarlo en primaria.

Posteriormente nos adentramos en nuestro propio contexto, realizamos una encuesta para descubrir el dulce favorito de cada profesor. Se llevarán 4 tipos de dulces típicos diferentes y se ubicarán en mesas, los profesores deberán formarse en filas detrás de su favorito.

Una vez que hayamos hecho el conteo respectivo los maestros volverán a sentarse en sus respectivos grupos. Cada grupo deberá representar el gráfico de barras usando policubos (estos serán facilitados al inicio), se recomienda que cada color represente una de las variables. Viendo estos resultados introduciremos los conceptos de moda y frecuencia, atendiendo a las siguientes cuestiones:

- El valor de cada barra
- La barra más alta

Canals (2009a), afirma que estos dos conceptos no hace falta que tengan una representación espacial, ya que quedan claros con la representación gráfica de la recogida de datos. Podemos hacer comparaciones con fracciones y porcentajes pidiendo a los profesores que calculen estos valores.

Posteriormente pasaremos a trabajar sobre la media. Para ello les pediremos a que se fijen en los policubos que tiene cada barra para responder:

- ¿Si prescindieramos de la encuesta, como podríamos organizar los elementos para que todas las barras sean iguales? (Ilustración 19)

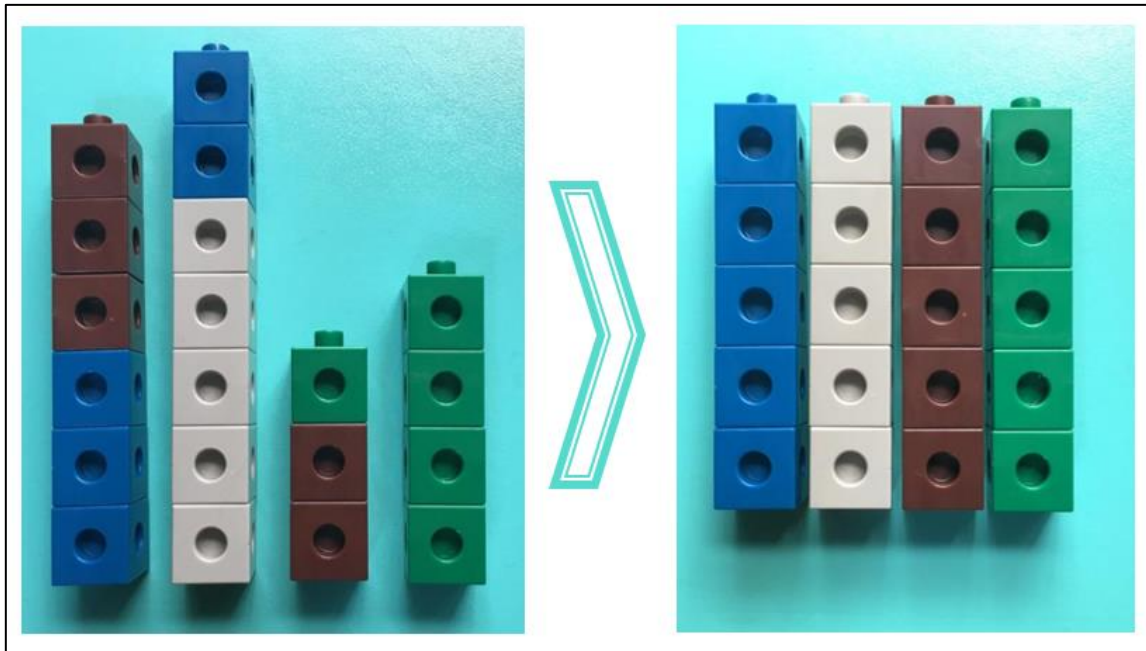


Ilustración 19. Favorito, cálculo de la media aritmética con policubos.

4º Sesión. Actividad 4. FOTOS #MATEMATICAZAS.

Se presentarán un ejemplo de fotografía matemáticas para trabajar la estadística (Ilustración 20). Para resolver los retos planteados se hará de manera cooperativa, primero en los mismos grupos de trabajo para posteriormente compartir con todos las respuestas.

Se preguntará: ¿Dónde más podemos encontrar estas situaciones? ¿Hay otros productos que nos puedan servir para estudiar la estadística? ¿Se te ocurre alguna actividad de creación partiendo de esta fotografía?



Ilustración 20. #Matematicazas medidas de centralización. Fuente: Domingo, 2021. [[Twitter.](#)]

Posteriormente, compartiremos otra fotografía matemática (Ilustración 21), pero en este caso no mostraremos los retos ya que serán los participantes quienes deban crear las preguntas que consideren oportunas. Para esta actividad primero deberán indicar sus propuestas en cada grupo pequeño y elegir alguna para compartir con el resto de los participantes.



Ilustración 21. #Matematicaza actividad en Instagram. Fuente: De la Revilla, 2021. [[Instagram.](#)]

5° SESIÓN FORMATIVA: Danzando con geometría

Esta sesión, perteneciente al bloque de introducción, está planteada para realizarse en la sala de danza o un espacio amplio que permita el movimiento. Presentamos la geometría, primero identificándola a nuestro alrededor y luego trabajando con el cuerpo para utilizar el primer escalón de la pirámide de Alsina (2010). Con esto nos basamos en la propuesta de Fernández Bravo (2007) para presentar los contenidos con ejemplos y contraejemplos. Las actividades están inspiradas en las propuestas de Canals (2009c y 2016).

Objetivos de la sesión

- Favorecer una mirada matemática desde la propia experiencia.
- Identificar contenidos del bloque de geometría en elementos de la vida cotidiana.
- Entender la importancia del trabajo con el propio cuerpo.

Contenidos

- Vivencias con el propio cuerpo
- Matematización del bloque de geometría.
- Cuadriláteros y su clasificación (presentación)

Materiales

Las lecturas complementarias comparten referencias con el resto de las sesiones.

- Biniés, L. (2008). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals*. Editorial GRAÓ.
- Canals, M. (2009c). *Los dossiers de María Antonia Canals: Superficies, volúmenes y líneas*. Editorial Rosa Sensat.
- Canals, M. (2016). *Los dossiers de María Antonia Canals: Medidas y geometría*. Editorial Rosa Sensat.

Respecto al organigrama piramidal podemos encontrar recursos de matematización del entorno (cuerdas, fotografías matemáticas y el propio cuerpo), teniendo en cuenta que los recursos manipulativos se presentarán en la siguiente sesión. Además, introducimos por primera vez los recursos lúdicos desde la gamificación.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Figuras en el parque	20 min	Individual. Grupos de 4.	Descubrimiento guiado. Aprendizaje cooperativo.
2	Bingo de multiplicaciones	15 min	Individual.	Gamificación
3	Baile del cuadrilátero	25 min	Grupos de 4.	Descubrimiento guiado. Manipulación de materiales.

Tabla 12. Organización 5º Sesión.

Evaluación

Esta sesión se evaluará también con un registro de observación y se tomarán en cuenta las diversas evidencias de aprendizajes realizadas por los participantes de la formación.

Las primeras actividades tienen como objetivo consolidar el concepto de matematización del entorno y entrenar la perspectiva de los docentes para que sean capaces de encontrar las matemáticas en su entorno próximo. Por tanto, estas actividades pensadas tanto a nivel individual como grupal será un valioso aspecto para considerar respecto a la adquisición de los contenidos y objetivos de la sesión 2, continuando así con una mirada de evaluación continua y relación entre sesiones.

Por otro lado, la última actividad que introduce la geometría desde una experiencia corporal y manipulativa servirá como punto de partida para una acción posterior. Por ello, la evaluación de dicha actividad en concreto se realizará en conjunto con la actividad 1 de la próxima sesión.

Actividades

5º Sesión. Actividad 1. FIGURAS EN EL PARQUE.

Los profesores se dedicarán a buscar figuras en el parque del colegio y elegir la que más les guste. Una vez en la clase se les dividirá en los respectivos equipos y compartirán la imagen elegida con su grupo. Cada grupo elegirá una de las imágenes.

Se pondrán fotografías de figuras geométricas en otros espacios del colegio (aulas de clase, teatro, sala de profesores, baños...). Cada grupo deberá identificar una fotografía que contenga la misma figura geométrica de la imagen que consiguieron en el parque.

5º Sesión. Actividad 2. BINGO DE MULTIPLICACIONES.

Para activar la parte cognitiva utilizamos un bingo de multiplicaciones (Anexo 1). En este recurso encontramos 5 categorías: elemento real, regletas (rectángulo), suma, veces y multiplicación; con esta clasificación encontramos diversos números escondidos a manera de operaciones y matematizaciones del entorno.

Con esta actividad se pretende tener un primer acercamiento a la gamificación, incluyendo un recurso del tercer escalón de la pirámide (Alsina, 2010) que podemos utilizar para la fase de memorización (Fernández Bravo, 2007), de manera que la automatización de contenidos se realice de una manera dinámica y permitiendo al alumno conectar diferentes representaciones. Esto se hace a través de las diversas categorías (Ilustración 22).

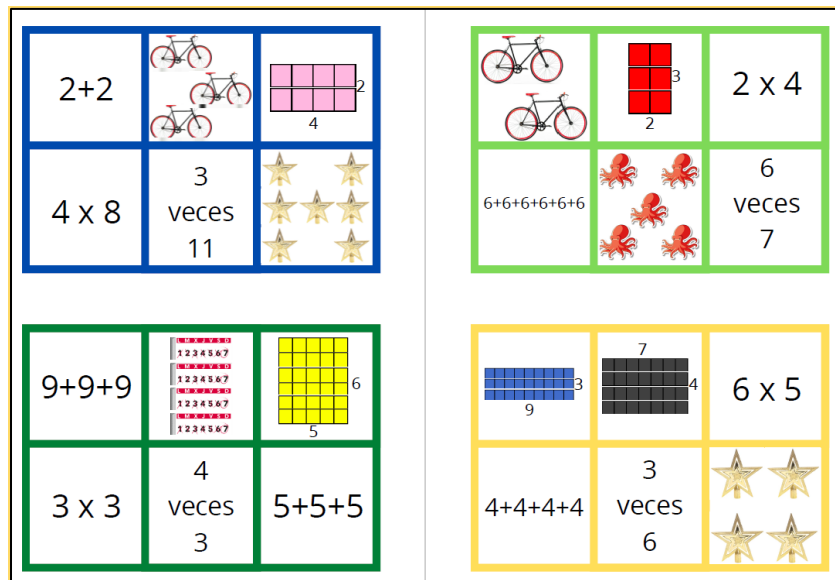


Ilustración 22. Quinta sesión, actividad 1: Bingo de multiplicaciones.

Esta es una actividad que se puede llevar al aula de clase, donde requerirá de un mayor trabajo de comprensión, por su parte en la sesión está contemplada para llevarse a cabo en poco tiempo, considerando que los docentes tienen una mayor capacidad de abstracción.

Una vez que se ha realizado el bingo nos preguntamos: ¿qué figuras geométricas vemos en las cartillas? Es importante denotar que, si bien el elemento geométrico que más resalta son los rectángulos o cuadrados, también podemos encontrar otras figuras en los elementos reales. Finalmente, hablamos de otros recursos lúdicos que podemos utilizar en clase.

5º Sesión. Actividad 3. BAILE DEL CUADRILÁTERO.

Para esta actividad utilizaremos cuerdas de al menos tres tamaños diferentes (Ilustración 23). Se le entregan varias cuerdas a cada equipo y, con música de fondo, se plantea los siguientes retos:

- Encuentra dos cuerdas que midan lo mismo.
- Encuentra una cuerda que mida la mitad de otra.
- Encuentra una cuerda que sea el triple de otra.

Se deja un tiempo destinado a que los docentes puedan explorar en libertad con las cuerdas y el movimiento.

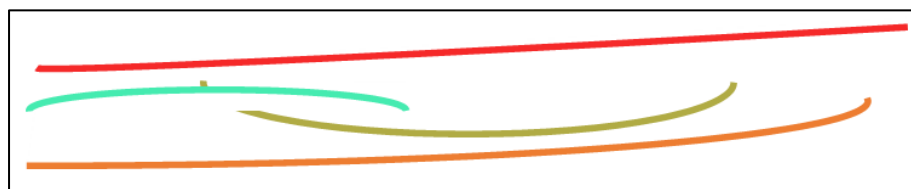


Ilustración 23. Colección de cuerdas. Quinta sesión, actividad 3: Baile del cuadrilátero.

Una vez que hayan identificado los diferentes tamaños de las cuerdas deberán formar cuadriláteros de diferentes tamaños. Una persona del equipo será la encargada de anotar las diferentes figuras que se forman y las posibles preguntas que surjan de la actividad. Esta parte de la actividad es de libre exploración. Finalmente, se pedirá que realicen cuadriláteros con las siguientes especificaciones:

- Con cuatro lados iguales
- Con dos lados iguales y dos lados desiguales (enfrentados y no enfrentados)
- Con los cuatro lados diferentes

6° SESIÓN FORMATIVA: Intercambio cognitivo

Esta es la primera sesión del bloque dos, la puesta en práctica. Comenzamos con actividades que implican mucho más a los docentes y preparamos los trabajos finales, es momento de intercambiar ideas y reflexionar de manera mucho más profunda respecto a la práctica docente.

En esta ocasión las actividades se correlacionan con la última sesión, generando un puente entre las actividades y temáticas para que el cambio de bloque no sea demasiado brusco, con esto además avanzamos a la siguiente etapa del acto didáctico, la enunciación (Fernández Bravo, 2007).

Por su parte los docentes tendrán que haber entregado de tarea una fotografía matemática antes de la sesión, de manera que podamos empezar a trabajar con sus propias propuestas. Los docentes se activan y comienzan a identificar por sí mismos los elementos matemáticos que pueden encontrar en su entorno, usando el primer escalón del organigrama piramidal (Alsina, 2010).

Objetivos de la sesión

- Conceptualizar las vivencias con el cuerpo.
- Reflexionar respecto a los contenidos trabajados.
- Implicar a los docentes en la matematización del entorno de manera directa.
- Evaluar de manera crítica el propio trabajo y el de los demás.

Contenidos

- Clasificación de cuadriláteros.
- Matematización del entorno: puesta en práctica.
- Aprendizaje cooperativo como metodología activa, la coevaluación por pares.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Canals, M. (2009c). *Los dossiers de María Antonia Canals: Superficies, volúmenes y líneas*. Editorial Rosa Sensat.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.

Además de los textos complementarios, podemos describir los materiales específicos para la enseñanza de la matemática según la propuesta de Alsina (2010):

- Recursos del entorno: Fotografías matemáticas.
- Recursos manipulativos: Tiras de goma eva y broches mariposa.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Cuadriláteros manipulativos	15 min	Parejas.	Trabajo en grupo. Manipulación de materiales.
2	Recordando	15 min	Individual.	Clase magistral.
3	Retroalimentación	20 min	Grupos de 4.	Aprendizaje cooperativo.
4	Diálogo	10 min	Grupos de 4.	Aprendizaje cooperativo.

Tabla 13. Organización 6º sesión.

Evaluación

Considerando que hemos pasado a las actividades de puesta en práctica, cabe destacar que la evaluación de esta sesión es mucho más extendida de lo que se ha tenido hasta ahora. Además, esta sesión constituye un punto clave en la evaluación continua de las primeras cinco sesiones, permitiendo comprobar los conocimientos adquiridos centrados en el tema de la matematización del entorno por medio de fotografías matemáticas.

Sin olvidarnos del registro de observación que hasta ahora ha sido el instrumentos principal de recogida de datos, esta sesión cuenta con un sistema de evaluación cuantitativo establecido con sus respectivos criterios, así como de una autoevaluación y coevaluación.

En primer lugar, con esta sesión concluimos el tema de cuadriláteros, por lo que tendremos las evidencias de la actividad 1 para poder valorar el trabajo realizado previamente con el cuerpo y la capacidad de entender el movimiento y su importancia en el área de geometría.

Por su parte, el tema de fotografías matemáticas cuenta con una tarea individual que se entregará previo a la sesión, esta contará con su propia evaluación y consideraciones de mejora dentro del Padlet en base a una rúbrica de evaluación (Tabla 14). Tanto la calificación sobre 5 estrellas como los comentarios de mejora se publicarán una vez finalizada la sesión, no obstante, la ponente habrá revisado los trabajos con anterioridad para poder ofrecer líneas de mejora generales en la actividad 2 y evitar la repetición de errores comunes en el trabajo grupal.

Criterio	0	0,5	1
Utilidad de la fotografía	La fotografía no es necesaria y no es un apoyo para resolver el reto	La fotografía tiene relación y es un buen apoyo para resolver el reto	La fotografía es necesaria para resolver el reto
Reto	El reto no presenta ninguna dificultad, no es llamativo	El reto tiene cierta dificultad, pero es poco llamativo	El reto resulta interesante y motivador para el alumno
Conexión con la realidad	El contexto presentado no puede ser real	El contexto presentado puede ser real	El contexto presentado es real
Conexión de contenidos	No hay posibilidad de conectar otros contenidos	Se puede hacer alguna conexión con otros contenidos	Se pueden conectar varios contenidos con el reto
Fotografía	La fotografía no es clara, no se entiende del todo	La fotografía se ve bien, pero está oscura u opaca	La fotografía es clara y se ve bien, se denota que hubo un esfuerzo al tomarla

Tabla 14. Rúbrica de evaluación, fotografía matemática individual.

Posteriormente, en la actividad 3, se realizará una reflexión crítica de sus fotografías y las de sus compañeros, atendiendo a una cuestión de autoevaluación y coevaluación fundamentada en el aprendizaje cooperativo.

Para finalizar la sesión se realizará un trabajo en grupo, este también tendrá su propia rúbrica de evaluación (Tabla 15), de manera que en los siguientes días se califiquen, nuevamente sobre 5, los trabajos presentados en el Padlet con sus respectivas observaciones. Se espera que con las correcciones previas se eviten los errores comunes y se mejoren las propuestas de retos en base a las fotografías matemáticas. Además, el trabajo grupal contará con un incremento en la complejidad, ya que en él se requerirá que utilicen los tres tipos de preguntas para plantear los retos, cuestión que en la fotografía individual no está considerada.

Criterio	0	0,5	1
Utilidad de la fotografía	La fotografía no es necesaria y no es un apoyo para resolver el reto	La fotografía tiene relación y es un buen apoyo para resolver el reto	La fotografía es necesaria para resolver el reto
Reproducción	El reto no resulta interesante y es difícil de realizar	El reto es interesante, pero no es rápido	El reto resulta interesante y es sencillo de replicar
Conexión	No se conecta con ideas, contenidos ni acciones	Hay una conexión muy incipiente con otras ideas	Se conectan ideas, contenidos o acciones
Creación	Las respuestas que se pueden dar son cerradas	Las respuestas que se pueden tener poco margen de respuesta	Las respuestas que se pueden dar son abiertas y entretenidas
Título	No tiene un título	El título es poco original	El título es original y llamativo

Tabla 15. Rúbrica de evaluación, fotografía matemática grupal.

Con estas dos actividades tendremos el primer registro de calificación, representando un 50% de la nota final que obtendrán los docentes, de manera que tanto la tarea individual como la grupal contarán un 25% individualmente. Se recalca la importancia de que la evaluación sea parte del proceso de aprendizaje, por lo que la calificación no será definitiva pudiendo ampliarse un plazo para atender a las correcciones y obtener un punto extra en cada una de las tareas.

Actividades

6° Sesión. Actividad 1. CUADRILÁTEROS MANIPULATIVOS.

Partiendo de la sesión anterior recordaremos algunos cuadriláteros que se han trabajado en la sesión anterior con el cuerpo.

Por parejas se repartirán tiras de goma eva y encuadernadores, los maestros deberán realizar cuadriláteros siguiendo las mismas indicaciones de la sesión anterior:

- Con cuatro lados iguales
- Con dos lados iguales y dos lados desiguales (enfrentados y no enfrentados)
- Con los cuatro lados diferentes

Una vez que lo hayan realizado, los clasificamos siguiendo los siguientes criterios:

- Longitud de sus lados
- Amplitud de sus ángulos
- Líneas paralelas

Esta actividad permite que los cuadriláteros se vayan moviendo. Así introducimos los polígonos locos, aquellos que podemos mover por el espacio y girar para verlos desde distintas posiciones (Canals, 2009c, p.44).

6° Sesión. Actividad 2. RECORDANDO.

Para esta sesión, los participantes deberán publicar una fotografía matemática con su respectivo reto en un Padlet compartido. Este primer trabajo individual enviado en la segunda sesión consiste en compartir una fotografía matemática con únicamente un reto, que puede contener cualquiera de los tres tipos de preguntas.

Comenzaremos revisando las publicaciones y compartiendo aspectos que llaman la atención o dudas generales que se puedan tener. Recordaremos los tipos de preguntas explicados en la sesión 3: reproducción, conexión y creación. Se explicará las siguientes actividades de la sesión y pasaremos a trabajar en grupos de 4 o 5.

6° Sesión. Actividad 3. RETROALIMENTACIÓN.

En esta actividad los participantes deberán realizar una retroalimentación individual a cada participante del grupo respecto a su fotografía matemática, generando un diálogo respecto a las fortalezas y debilidades de las fotografías elegidas y los retos planteados.

Para ello deberán tener en cuenta una guía con los indicadores que deberán tomar en cuenta para calificar evaluar los trabajos de sus compañeros (Tabla 16) poniendo una calificación sobre 5 estrellas, que es el método que nos permite Padlet para ofrecer una retroalimentación.

La fotografía es necesaria	1 estrella
El reto es llamativo	1 estrella
El contexto es real	1 estrella
Conecta contenidos	1 estrella
Criterio personal	1 estrella
Total	5 estrellas

Tabla 16. Guía de coevaluación.

6° Sesión. Actividad 4. DIÁLOGO.

La última actividad consiste en elegir una de las fotografías del grupo y proponer un reto con los tres tipos de preguntas. Para ello los participantes volverán a realizar una publicación en el Padlet, pero en esta ocasión poniendo: título, contenido que se trabaja, propuesta con las tres preguntas.

7º SESIÓN FORMATIVA: ¡Hazlo tú!

La segunda sesión del bloque de puesta en práctica será el momento en que los docentes demuestren todo lo aprendido. El eje central de la sesión es que puedan crear su propia planificación de una actividad rica a nivel competencial, utilizando para ello el modelo propuesto en la 3ª sesión y la base teórica dada por las lecturas.

El foco lo ponemos en la pirámide de Alsina (2010), identificando recursos del primer escalón que nos permitan acceder a la competencia matemática, de la misma manera con Fernández Bravo (2007), nos centramos en la fase de comprensión, recurriendo a retos que nos permitan generar los ejemplos para poder explicar un nuevo tema.

Objetivos de la sesión

- Poner en práctica lo aprendido a lo largo de las sesiones.
- Planificar una intervención didáctica aplicando los elementos de la actividad rica.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.

Contenidos

- Problemas de respuesta abierta.
- Planificación de actividades ricas a nivel competencial en matemáticas.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades competenciales en el aula. *Épsilon*, 33 (1), 7-29.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.

Además de los textos, se utilizan fichas específicas para la planificación de la actividad.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	¡Nos activamos!	5 min	Individual.	Clase magistral.
2	Explicación	15 min	Individual.	Clase magistral.
3	Planificación	40 min	Grupos de 2 o 3.	Trabajo en grupo.

Tabla 17. Organización 7º sesión.

Evaluación

Esta sesión se evaluará de manera conjunta con la novena sesión, ya que es donde se pondrá en práctica las actividades. Como en los anteriores casos se tendrá en cuenta el registro de observación visual, recogiendo las dudas comunes para poder resolverlas y enfatizar en las cuestiones necesarias en la última sesión.

No obstante, para poder asegurar una buena puesta en práctica se ofrecerán comentarios durante la actividad de manera personalizada, revisando cada planificación. En los días posteriores, previo a novena sesión, se entregará una retroalimentación y una calificación numérica por medio de Padlet, siguiendo los criterios de la rúbrica de evaluación (Tabla 18; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Con esto buscamos asegurar que la evaluación sea continua y les permita a los docentes realizar los cambios pertinentes antes de la exposición.

Cabe destacar que además de resolver dudas y presentar propuestas de mejora, durante el intercambio con los docentes al momento de planificar sus actividades se destacarán los aspectos positivos de sus trabajos, atendiendo así al aspecto actitudinal y afectivo. La idea es generar un clima positivo, donde los docentes no se sientan juzgados sino, por el contrario, asocien sentimientos de calma y diversión a la hora de preparar clases de matemáticas.

La finalidad es ofrecer líneas de mejora en el ámbito profesional, pero sin que la calificación numérica sea el foco de la actividad. Con esto en mente se les otorga la posibilidad de mejorar sus actividades para la exposición y se promueve un espacio tranquilo para que “planificar” no sea una carga. Además de generar un clima ameno, esta sesión busca atender a una cuestión práctica, creando un producto que los docentes puedan aplicar directamente en el aula de clase.

Criterios	0	0,5	1
Requisitos formales	No presenta un título y no especifica los integrantes.	No presenta un título llamativo o no especifica los integrantes.	Tiene un título llamativo y especifica correctamente a los integrantes
Objetivos	Los objetivos no están especificados	Los objetivos no son claros, no se entiende qué se busca trabajar	Los objetivos son claros y concisos.
Reto	El reto no es interesante y no está basado en un contexto real. No presenta los tres elementos de estimo, compruebo y comparo	El reto no resulta muy interesante y el contexto no es del todo real. Tiene algunos de los elementos de estimo, compruebo y comparo, pero no todos	El reto es llamativo y basado en un contexto real. Tiene los tres elementos de estimo, compruebo y comparo
Materiales	Los materiales no tienen relación alguna con la vida cotidiana.	Los materiales son elementos reales un tanto rebuscados.	Los materiales son elementos cotidianos y no es difícil conseguirlo.
Ajustado al curso	Los objetivos y el reto no se ajustan al curso concreto.	Los objetivos y el reto pueden ajustarse al curso, pero son muy generales.	Los objetivos y el reto están ajustados al curso concreto.

Tabla 18. Rúbrica de evaluación, planificación actividad rica.

Dentro del registro cuantitativo, podemos destacar la actividad rica a nivel competencial como el 40% de la calificación final de los docentes. No obstante, Para ello se considera la planificación de esta sesión como el 60% y la presentación como el 40%.

Actividades

7º Sesión. Actividad 1. ¡NOS ACTIVAMOS!

Comenzamos esta sesión proponiendo un reto de respuesta abierta. Para ello se proponen los números 5, 5, 4, 2 y 1, el reto es realizar todas las operaciones combinadas posibles que nos den como resultado 25.

Con esta actividad se pretende agilizar la mente de los participantes y presentar un reto atractivo. Además, esto da pie a hablar de los retos de respuesta abierta y su importancia en el aula de clase para promover la creatividad y el razonamiento matemático.

7º Sesión. Actividad 2. EXPLICACIÓN.

Se divide a los maestros en equipos de 2 o 3, mezclando profesores de los mismos cursos o cercanos. Se le entregará a cada equipo una ficha para planificar su actividad rica a nivel competencial (Ilustración 24), en primera instancia se resolverán dudas y se explicará que deberán poner en cada ítem:

- **Título creativo:** es importante que busquen un título original para su actividad y que a la vez esté relacionado con el contenido.
- **Reto:** poner en práctica las fases de estimo, compruebo y comparo con al menos un reto para poder introducir un contenido.
- **Objetivo general:** ¿Qué es lo que espero de los alumnos con esto?
- **Objetivos específicos:** relacionados al contenido que se va a trabajar con la actividad. También pueden incluirse objetivos actitudinales.
- **Curso:** dependiendo de si son docentes de un mismo curso o de diferentes niveles se debe indicar en este apartado.
- **Cómo trabajarlo con diferentes grupos:** ya que son dos o tres docentes quienes planifican deben especificar si la actividad se hará en conjunto mezclando grupos de clase o en momentos distintos.
- **Materiales:** recursos que se necesitan para la actividad.

7º Sesión. Actividad 3. PLANIFICACIÓN.

Los participantes procederán a plantear los retos y tendrán este espacio para trabajar y resolver cualquier duda que pueda surgir.

Una vez que hayan terminado de rellenar la ficha deberán subirla al Padlet destinado para esta actividad, allí recibirán feed-back en los próximos días. Esta actividad la presentarán en la novena sesión para sus compañeros, así que es importante que revisen la retroalimentación previo a la puesta en práctica.

¡Estimamos, listos, ya!

Título:

Integrantes:

- Reto
- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Curso
- Materiales

Ilustración 24. Ficha de trabajo, actividades competenciales ricas.

8° SESIÓN FORMATIVA: Scape room de recursos

La octava sesión, perteneciente al segundo bloque de puesta en práctica, es un momento intermedio entre la planificación y la exposición de los trabajos finales, por lo que busca ser un espacio lúdico con la función de dispersar emociones de nerviosismo en los docentes. El objetivo es que se vean las matemáticas con una mirada dinámica y le proporcione un momento de juego. Los retos presentados utilizan recursos manipulativos, pertenecientes al segundo escalón de la pirámide (Alsina, 2010), de manera que vemos el desligue de los recursos del entorno para pasar a operar y resolver problemas, de esta manera se realiza un breve acercamiento a la fase de memorización (Fernández Bravo, 2007).

Objetivos de la sesión

- Tener un acercamiento a los principales materiales para el trabajo manipulativo.
- Vivenciar una actividad lúdica planteada desde la gamificación.
- Trabajar en equipo para resolver distintos retos.
- Generar un sentimiento de diversión ligado a la enseñanza de las matemáticas.

Contenidos

- Materiales manipulativos y simbólicos: regletas, policubos y numerator.
- Gamificación (Scape room o break out).
- Trabajo por rincones.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Canals, M. (2009b). *Los dossiers de María Antonia Canals: Primeros números y primeras operaciones*. Editorial Rosa Sensat.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.

Además de los textos complementarios, podemos describir los materiales específicos para la enseñanza de la matemática según la propuesta de Alsina (2010):

- Recursos manipulativos: Regletas, Numerator y policubos.

Por su parte, también necesitaremos materiales para cada uno de los retos planteados. Entre ellos podemos mencionar una caja con huecos, instrucciones de cada reto, puzle con código, candado y caja.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Explicación y agrupación	5 min	Todo el grupo.	Clase magistral.
2	Scape room	40 min	3 grupos.	Gamificación. Rincones.
3	Salida	15 min	Todo el grupo.	Trabajo en grupo. Asamblea.

Tabla 19. Organización 8º sesión.

Evaluación

Para esta actividad se utilizará nuevamente el registro de observación, para ello la ponente estará pendiente de las actividades realizadas y los retos cumplidos. Tras cada reto se espera que los participantes realicen una breve reflexión de lo trabajado y piensen en las diversas posibilidades del material que podrán manipular.

El momento de salida será clave para la evaluación conjunta, ya que se generará un diálogo respecto a la actividad y lo aprendido.

Actividades

8º Sesión. Actividad 1. EXPLICACIÓN Y AGRUPACIÓN.

Esta sesión se realizará a manera de scape room, de manera que los participantes pasen por tres rincones diferentes en grupos de 6 o 7. El objetivo principal es presentar recursos manipulativos y simbólicos: regletas, policubos y numerator.

Para ello se pedirá ayuda a un docente que actúe de MateVillano, quien querrá robarse las matemáticas de todo y así dejar a los alumnos sin números. Todos deberán trabajar en

equipo para poder rescatar las matemáticas, para ello deberán superar todos los retos y conseguir las piezas del puzzle. Una vez que lo armen conseguirán el código que abre el candado donde se esconden las matemáticas.

8° Sesión. Actividad 2. SCAPE ROOM.

Se realizará un cambio cada 10 minutos. En cada actividad se deberá resolver un acertijo para encontrar el código que liberará la pieza del puzzle final o responder a las preguntas. Los rincones serán los siguientes:

Regletas:

¿Qué colores hacen falta? Siguiendo las directrices de Canals (2009b), se propone un acercamiento manipulativo a las operaciones básicas. Los profesores deberán responder un cuestionario de Genially para poder recibir la pieza del puzzle., tendrán que descubrir el color de la regleta que resuelve cada uno de los problemas (Ilustración 25):

1. Asumiendo que la regleta blanca es la unidad, en la descomposición del número 16 hay un color que se repite 8 veces en una misma fila. ¿cuál es?

R: Roja

2. Mi hermana tenía 20 dulces, pero me regaló 11. Asumiendo que la regleta de color blanco es la unidad, ¿cuál es el color de la diferencia? **R: Azul**

3. Asumiendo que la unidad es la regleta roja, representa la suma: $1,5+3=?$

R: Negra

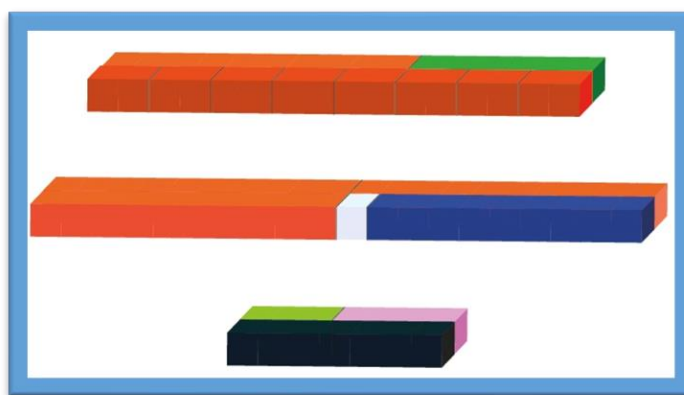


Ilustración 25. Scape-room: Reto regletas.

Policubos:

Para poder resolver este acertijo deberán hacer representaciones con policubos y lograr que estos entren en la caja en el orden correcto (Ilustración 26). Para ello la caja tendrá agujeros en la parte superior del tamaño de las construcciones.

Las instrucciones son las siguientes:

1. $2 \times 2 \times 2$
2. Un edificio con dos departamentos en cada piso, sabiendo que cada departamento tiene tres habitaciones y en total hay cuatro pisos.
3. 3×3
4. Una piscina con 4m de largo, 3m de ancho y 2m de profundidad.

Responde: **¿Qué podemos ver?** Se espera que los participantes descubran la potenciación y su representación espacial, entendiendo por qué se le llama elevado al cuadrado o al cubo. Por otra parte, las dos últimas preguntas nos dan construcciones de igual volumen, pero con vistas diferentes; la expectativa es que se den cuenta de cómo afecta el movimiento.

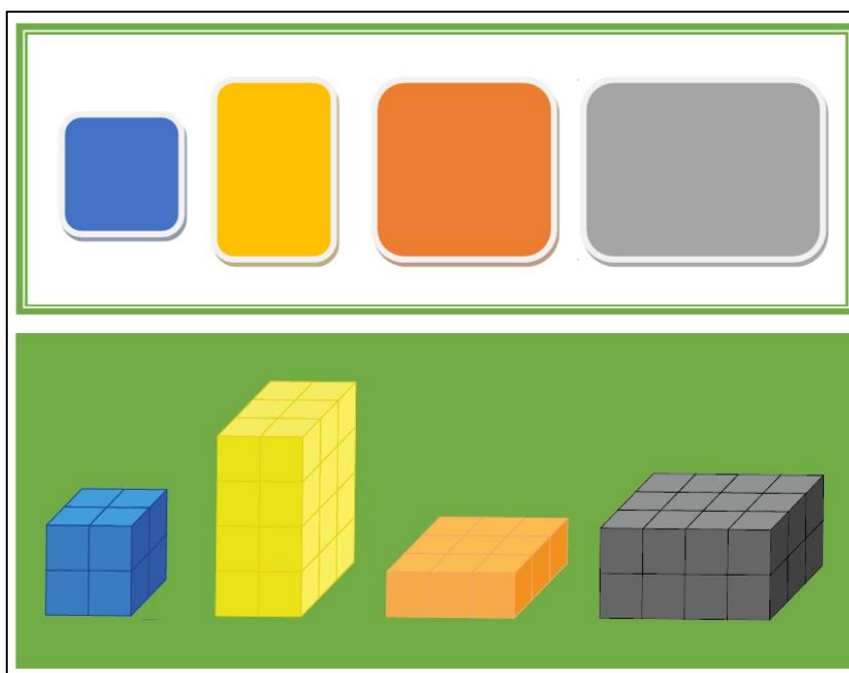


Ilustración 26. Scape-room: Reto Policubos.

Numerator:

Este reto consistirá en realizar diferentes operaciones con ayuda del Numerator, con este recurso podemos trabajar con la base 10 y las descomposiciones. Las opciones que tendrán para resolver serán las siguientes:

1. $56+34$
2. $235-186$
3. 23×7
4. $456/4$

Este reto lo realizarán con apoyo de la ponente, de manera que pueda guiarles en el proceso. Únicamente hará falta que realicen dos operaciones que ellos podrán escoger.

8° Sesión. Actividad 3. SALIDA.

Para poder salir del scape room deberán armar el puzle (Ilustración 27) con todas las piezas recogidas. Una vez armado obtendrán el código que abre el candado de la caja y podrán llevarse los dulces de premio. Antes de entregar los dulces se pedirán comentarios de la actividad y una breve reflexión respecto a los materiales trabajados.

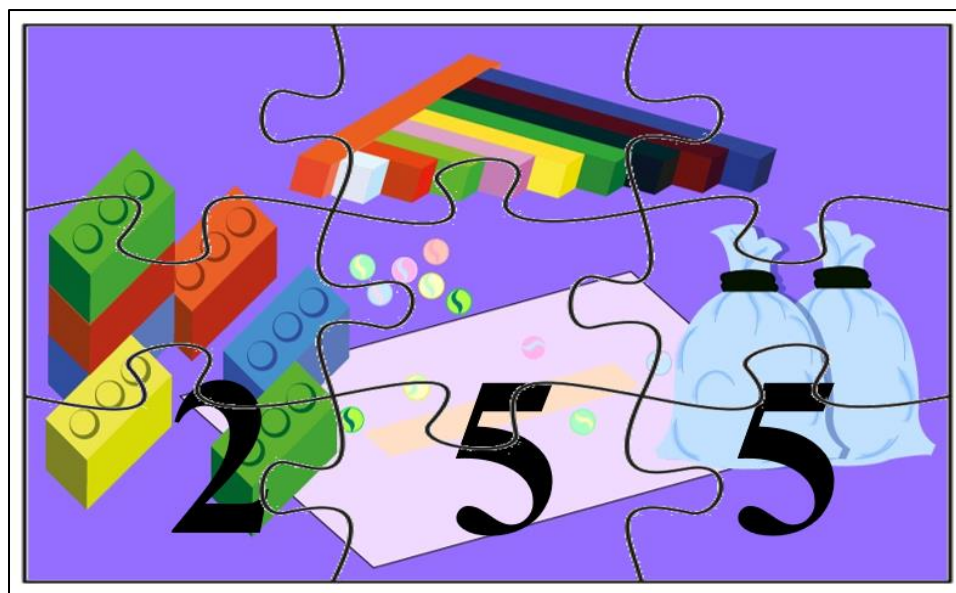


Ilustración 27. Puzle con el código de salida.

9º SESIÓN FORMATIVA: Puesta en práctica

Llegó el momento de que los docentes demuestren lo aprendido, esta es la sesión central del segundo bloque, ya que es donde se tendrá un mayor acercamiento a la actividad en aula de clase. Siguiendo con todo lo que se ha trabajado anteriormente, se pondrá a prueba las actividades ricas a nivel competencial que prepararon en la 7º sesión, atendiendo a la retroalimentación que ya han recibido para llevarlo a cabo y generar un diálogo con sus compañeros.

Objetivos de la sesión

- Poner en práctica lo aprendido a lo largo de las sesiones.
- Planificar una intervención didáctica aplicando los elementos de la actividad rica.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Fomentar el respeto por el trabajo de otros.

Contenidos

- Puesta en práctica de actividades ricas a nivel competencial en matemáticas.
- Trabajo en equipo.
- Respeto y tolerancia hacia los compañeros.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades competenciales en el aula. *Épsilon*, 33 (1), 7-29.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.

Además de los textos complementarios, se utilizarán las fichas de la 7º sesión y los recursos que cada equipo considere necesarios para su exposición.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	Explicación	15 min	Todo el grupo.	Clase magistral.
2	Puesta en práctica	45 min	Grupos reducidos dentro de 2 grupos grandes.	Exposiciones. Aprendizaje cooperativo.

Tabla 20. Organización 9ª sesión.

Evaluación

En esta actividad final se evaluará el tema de actividades ricas a nivel competencial presentado en la tercera sesión, con ello se concluye una larga trayectoria de evaluación continua, teniendo especial énfasis en las mejoras realizadas desde la primera entrega. Para ello, se utilizará un rúbrica de evaluación (Tabla 21) que se compartirá en los días posteriores en el Padlet. Dentro del registro de calificaciones, la actividad rica a nivel competencial cuenta en total un 40%, siendo la planificación un 60% de este y la presentación un 40%, ambas actividades son un requisito para poder aprobar la formación.

Crterios	0	0,5	1
Reto	No se realizan los apartados de estimo, compruebo y comparo.	Se realizan solo dos apartados de estimo, compruebo y comparo.	El reto cuenta con los apartados de estimo, compruebo y comparo.
Gestión	No logran gestionar al grupo, no explican el reto correctamente.	Buena gestión, pero en momentos no logran llegar al grupo.	Buena gestión del grupo. Indicaciones sencillas de seguir.
Materiales	No tienen los materiales necesarios.	Tienen algunos de los materiales necesarios.	Cuentan con los materiales necesarios.
Correcciones	No se tomaron en cuenta las correcciones antes de la presentación	Se tomaron en cuenta algunas correcciones para la presentación	Se tomaron en cuenta todas las correcciones para la presentación
Presentación	La actividad no es coherente con la fic	La actividad sigue la planificación, pero tiene cambios significativos.	La actividad es coherente con la planificación entregada.

Tabla 21. Rúbrica de evaluación, exposición actividad rica.

Actividades

9º Sesión. Actividad 1. EXPLICACIÓN.

Previamente en el Padlet se habrá comunicado la organización de los grupos grandes, dividiendo a los grupos reducidos (GR) que hicieron las planificaciones para que expongan entre ellos. De manera que los participantes llegarán y se les indicará donde está el espacio del grupo 1 y del grupo 2⁵, de manera que se organicen la mitad de los GR en un círculo y la otra mitad en otro (Ilustración 28). Se compartirá el orden de presentación dentro de cada grupo grande y podrán pasar a la siguiente parte.

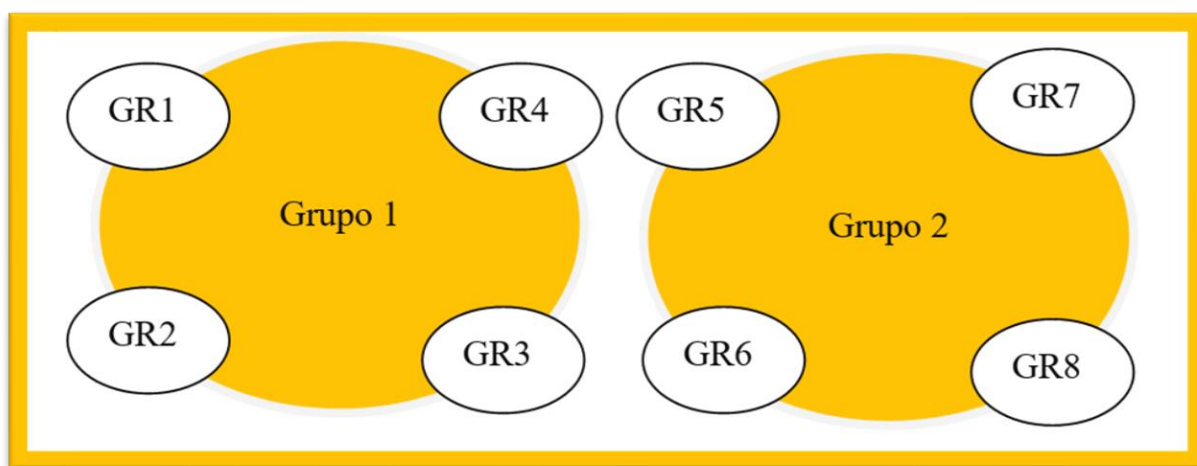


Ilustración 28. Disposición del espacio para las exposiciones.

9º Sesión. Actividad 2. PUESTA EN PRÁCTICA.

Esta es la parte principal de la sesión, en la que los participantes exponen sus actividades y las realizan con sus compañeros. Es esencial que tras cada actividad se ofrezca una retroalimentación por parte de la ponente, así como una coevaluación de los compañeros.

⁵ La distribución es susceptible a cambios considerando el número de participantes y la cantidad de GR. En este caso se consideran 8 GR, pero esto dependerá de la organización de la 7ª sesión.

10º SESIÓN FORMATIVA: Cierre

Como su nombre lo indica, esta es la última de las sesiones de formación, la conclusión de todo lo que se ha trabajado. Los contenidos nuevos nos dan la oportunidad de cubrir otras necesidades del centro, atendiendo a la interdisciplinariedad de las matemáticas. Finalmente, se proponen actividades que implican la reflexión en conjunto y el foco de la sesión se pone en la retroalimentación que podemos ofrecer.

Objetivos de la sesión

- Comprender la transversalidad e interdisciplinariedad.
- Concretar el concepto de matematización.
- Proporcionar y recibir retroalimentación de los talleres.

Contenidos

- Transversalidad e interdisciplinariedad.
- Cuentos matemáticos.
- Educación STEM/STEAM.

Materiales

Las lecturas que justifican la sesión y que, por tanto, se presentarán como recursos adicionales para los docentes son las siguientes:

- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.
- Fenández Bravo, J. (2014). *Aprendo matemáticas con cuentos*. Editorial CCS.
- Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática. *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos*.
- Morela, L., Ríos, B. y Vilalta, A. (2020). Actividades STEM desde una perspectiva matemática rica. *Aula*, 292, 71-72.
- Santaolalla, E. y de la Roz, S. (2019) Lenguáticas y matenguas. La integración curricular como propuesta didáctica. *Tendencias y retos en la formación inicial de los docentes*, 285-297.

Además de los textos complementarios, podemos describir los materiales específicos para la enseñanza de la matemática según la propuesta de Alsina (2010):

- Recursos literarios: Cuentos matemáticos
 - o Fenández Bravo, J. (2014). El niño que quería una mascota. Aprendo matemáticas con cuentos. *Editorial CCS*.
 - o Stuart, M. (2016). Too many kangaroo things to do. *MathStart*.

Organización de la sesión

N.º	Actividad	Tiempo	Agrupamiento	Metodología
1	A escuchar un cuento	15 min	Todo el grupo.	Asamblea.
2	Educación STEM	10 min	Individual.	Clase magistral.
3	Claves para concretar	15 min	Individual.	Clase magistral.
4	Feed-back	15 min	Todo el grupo.	Asamblea.
5	Despedida y agradecimientos	5 min	Todo el grupo.	Asamblea.

Tabla 22. Organización 10ª sesión.

Evaluación

Esta última sesión será el cierre de la sesión, por lo que se evaluará en conjunto a los participantes para conocer qué tan consolidados están los conocimientos impartidos. Para ello se utilizará un cuestionario de opción múltiple con las siguientes 10 preguntas:

1. ¿Qué es la matematización del entorno?
 - Opción 1: Utilizar elementos manipulativos.
 - Opción 2: Utilizar elementos cotidianos.**
 - Opción 3: Usar el libro de texto para enseñar matemáticas.
 - Opción 4: Explicar con elementos abstractos.

2. ¿Qué método para enseñar matemáticas aprendimos?
 - Opción 1: CEMA**
 - Opción 2: EMAC
 - Opción 3: AMCE
 - Opción 4: ECMA

3. ¿En qué parte de la pirámide de recursos matemáticos encontramos la matematización del entorno?
- Opción 1: Cuarta
- Opción 2: Segunda
- Opción 3: Primera**
- Opción 4: Sexta
4. ¿Cuál es el recurso más cercano al alumno que tenemos?
- Opción 1: Su propio cuerpo.**
- Opción 2: Señales de tránsito.
- Opción 3: Numerator
- Opción 4: El libro de texto.
5. ¿Qué modelo de actividad aprendimos para asegurar la riqueza competencial?
- Opción 1: Fotografías matemáticas.
- Opción 2: Estimamos, comprobamos y enunciamos.
- Opción 3: Actividades lúdicas.
- Opción 4: Estimamos, listos, ya**
6. ¿Qué tipos de preguntas podemos hacer partiendo de las fotografías matemáticas?
- Opción 1: Reproducción, estimación y concreción.
- Opción 2: Reproducción, conexión y creación.**
- Opción 3: Estimación, conexión y creación.
- Opción 4: Reproducción, conexión y estimación.
7. Los materiales Numerator y Regletas nos permiten trabajar con...
- Opción 1: La vista
- Opción 2: El oído
- Opción 3: La base 10**
- Opción 4: La base 3

8. La matematización del entorno solo nos permite trabajar geometría.

Opción 1: Verdadero

Opción 2: Falso

9. ¿Qué es el STEM?

Opción 1: Combinación de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

Opción 2: Combinación de ciencias, tecnología, estudio y matemáticas.

Opción 3: Combinación de ciencia, tecnología, escuela y matemática.

Opción 4: Combinación de sociales, tecnología, escuela y matemática.

10. ¿Qué metodologías innovadoras usamos durante el curso?

Opción 1: Aprendizaje cooperativo, flipped classroom y rincones.

Opción 2: Aprendizaje cooperativo y aprendizaje dialógico.

Opción 3: Aprendizaje cooperativo, rincones y gamificación

Opción 4: Aprendizaje por proyectos y rincones.

Al responder a las preguntas usando la herramienta de Kahoot los docentes podrán hacer una autoevaluación, considerando sus errores y aciertos, además de que podremos ver la estadística de en qué preguntas hubo más fallos para revisarlas una última vez. Esta evaluación se tomará en cuenta como una grupal, haciendo referencia a que dentro del registro de la ponente quedará como una valoración de todos en conjunto.

Los docentes tendrán un espacio para compartir sus dudas generales y se entregará una retroalimentación general a todo el grupo respecto a las actividades y los trabajos realizadas. Para ello se tomarán en cuenta las calificaciones de los trabajos, las evidencias de cada sesión y el registro de observación.

De la misma manera se realizará una evaluación de la propuesta, permitiendo a los docentes tener un espacio para compartir sus opiniones y sugerencias de mejora en cuestión de la formación y para la ponente.

Actividades

10° Sesión. Actividad 1. A ESCUCHAR UN CUENTO.

Con los participantes sentados en un círculo a manera de asamblea se leerán los dos cuentos mencionados en materiales. Luego se continúa con una discusión respecto a qué contenidos se pueden trabajar o actividades que pueden hacerse al respecto con cada uno de los cuentos.

Esto sirve como excusa para tratar la interdisciplinariedad (cómo integrar las matemáticas en otras asignaturas y viceversa), así como de los recursos literarios (cuarto escalón de la pirámide).

10° Sesión. Actividad 2. EDUCACIÓN STEM.

En línea con la actividad anterior, se introduce muy brevemente el tema de educación STEM o STEAM. Para ello se comienza preguntando sobre los conocimientos previos que tengan al respecto o a qué creen que puede referirse. Finalmente, se comparte a que hace referencia las siglas: Science, Technology, Engineering y Mathematics. Partiendo de esta breve explicación se plantean actividades que partan de esta combinación de áreas y se genera una conversación al respecto de la implementación en el aula.

10° Sesión. Actividad 3. CLAVES PARA CONCRETAR.

Se realiza un kahoot para revisar los contenidos de las sesiones y ofrecer una retroalimentación a los docentes respecto al trabajo realizado y a la consolidación de los conocimientos que se han compartido a lo largo de las sesiones.

10° Sesión. Actividad 4. FEED-BACK.

Comentarios de los participantes respecto a los talleres.

10° Sesión. Actividad 5. DESPEDIDA Y AGRADECIMIENTOS.

Cierre de la formación docente, agradecimientos a los participantes y al centro educativo. Despedida y merienda compartida.

2.6. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN

La formación está contemplada para realizarse en diez sesiones de una hora durante cinco semanas, resultando en dos sesiones por semana y un total de diez horas trabajadas. Los días destinados dependerán de la disponibilidad del centro.

En esta caso concreto se decidió que sería durante el periodo de prácticas internacionales, el cuál comprende cinco semanas desde el 17 de enero hasta el 18 de febrero de 2022. En conjunto con el colegio se planificó realizarlo los días martes y jueves por la tarde después del horario escolar (Tabla 23).

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Enero	17	18 1. Pinceladas de teoría	19	20 2. Matematizando a “La Dolorosa”	21
	24	25 3. ¡Estimamos, listos, ya!	26	27 4. Cálculo y estadística	28
Febrero	31	1 5. Danzando con geometría	2	3 6. Intercambio cognitivo	4
	7	8 7. ¡Hazlo tú!	9	10 8. Scape room de recursos	11
	14	15 9. Puesta en práctica	16	17 10. Cierre	18

Tabla 23. Cronograma de la propuesta.

Esta organización resulta susceptible a cambios dependiendo de los acuerdos entre ponente y centro. En el caso de la aplicación se destinó el horario de 13h10 a 14h15, puesto que el horario lectivo de la institución es de 07h00 a 13h00.

2.7. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA

Como se ha mencionado anteriormente, la propuesta de intervención se llevó a cabo como parte de un proyecto de ApS en conjunto con la UEP “La Dolorosa”.

En la implementación de la propuesta se tuvieron que realizar modificaciones, estas afectaron principalmente a la organización de las primeras seis sesiones, ya que debido a la situación sanitaria del país (incremento de casos de COVID-19) se tuvieron que brindar en formato virtual utilizando la plataforma de Zoom (Tabla 24). Además, por motivos internos de organización del centro hubo variaciones en los tiempos destinados para cada sesión, teniendo que alargar la 5° y 9°, acortando la 6° y 10°.

Sesión	Título	Tiempo	Espacio	Modalidad
1	Pinceladas de Teoría	1h	Reunión online	Virtual
2	Matematizando a “La Dolorosa”	1h		
3	¡Estimamos, listos, ya!	1h		
4	Cálculo y Estadística	1h		
5	Danzando con geometría	1h30		
6	Intercambio cognitivo	30 min		
7	¡Hazlo tú!	1h	Laboratorio de computo	Presencial
8	Scape room de recursos	1h	Teatro del colegio	
9	Puesta en práctica	1h15		
10	Cierre	45 min		

Tabla 24. Variaciones en la implementación.

Además de los tiempos extendidos o reducidos, la sesión del 10 de febrero no se pudo realizar porque los docentes tenían que asistir a un taller preparado por el departamento de orientación del centro, por lo que se movió a la última semana resultando en un periodo de tres días intensivos de formación que se tuvieron para cubrir la octava, novena y décima sesión de manera consecutiva (Tabla 25).

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Enero	17	18	19	20	21
	24	25	26	27	28
Febrero	31	1	2	3	4
	7	8	9	10 cancelada	11
	14	15	16 recuperada	17	18

Tabla 25. Cronograma de la aplicación.

En los siguientes apartados se describe brevemente tanto a los participantes como al desarrollo de las sesiones, identificando los principales cambios realizados respecto a la planificación original y algunos puntos a destacar de la labor de los participantes.

Cabe mencionar que las fotografías que se muestran a continuación pertenecen al proyecto y, por tanto, se tiene la autorización de derechos de imagen (Anexo 2) necesaria para poder publicarlas en el presente trabajo.

2.7.1. Participantes de la formación

Dentro del proyecto participaron todos los profesores de EGBE y EGBM, equivalentes a EP en España⁶, pero también se invitó a profesores de otros niveles. Participaron 13 docentes de EGBE y EGBM, 2 de EGB Preparatoria, 2 de Inicial, 2 de EGBS y 2 de BGU, dando un total de 21 docentes.

Todos aquellos que imparten en Inicial, EGBP, EGBE y EGBM son además tutores de los cursos. Podemos describir a la muestra en un rango de edad entre los 25 y los 57 años, con una media de 37; el 89% de ellos pertenecientes al sexo femenino. La gran mayoría con más de 3 años de experiencia en la institución.

Los docentes se mostraron activos desde un primer momento y estuvieron dispuestos a aprender y compartir sus experiencias. En todas las sesiones asistieron al menos 16 de los 21 profesores inscritos, debido a que debían compaginar los tiempos con otras labores del centro, muchas de las faltas quedaban justificadas por comunicación de la Vicerrectora del centro que explicaba la situación. Los 20 docentes que aprobaron la formación estuvieron presentes en al menos 6 de las 10 sesiones que se realizaron.

⁶ Ver **Tabla 1**. Comparativa Educación en Ecuador y España.

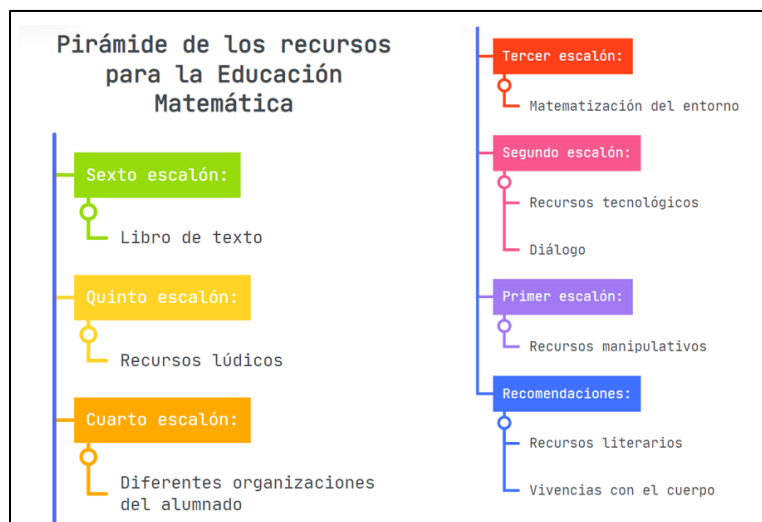


Ilustración 30. Primera sesión, actividad 2: creación de la pirámide. Fuente: Creado en [Mindmeister](https://www.mindmeister.com/).

2º Sesión: Matematizando a “La Dolorosa”

Para poder desarrollar esta segunda sesión se solicitó a los participantes que prepararan sus propios relojes analógicos y que tuvieran folios o pizarras pequeñas para que sirvieran de relojes digitales (Ilustración 31). La principal diferencia fue en la organización, ya que la virtualidad limitó el trabajo en grupo y se desarrolló de manera individual.



Ilustración 31. Segunda sesión, actividad 1: matemáticas temporal. Relojes analógicos utilizados.

2º Sesión. Actividad 4. MATEMATIZANDO EL COLEGIO.

En esta actividad los participantes debían plantear los contenidos que creían que se podía trabajar con cada espacio del centro.

En vista de que la virtualidad no permitía hacer la actividad del folio giratorio se concluyó la sesión con una lluvia de ideas respecto a los contenidos que se podían trabajar con las fotografías del centro. A continuación, se adjuntan las propuestas de los docentes.



Ilustración 32. Segunda sesión, actividad 4: matematizando el colegio. Fotografía 1

En esta primera foto correspondiente a la llamada “Cancha del himno” (Ilustración 32) se puede trabajar circunferencias con las líneas del suelo, ángulos, figuras geométricas, números cardinales con la posición de las gradas, medidas de longitud, tipos de líneas y multiplicaciones. Una vez que los profesores dieron sus ideas se recalcó la importancia de utilizar el espacio, recordando que las fotografías pueden ser un recurso muy valioso, pero que es mucho más interesante trabajar con el elemento real.

En el aula de clase (Ilustración 33) podemos trabajar hexágonos, restas (sillas que faltan en la mesa), trapecios, simetrías, cuadrados, conteo (elementos de las ventanas o paredes) y configuración de figuras geométricas



Ilustración 33. Segunda sesión, actividad 4: matematizando el colegio. Fotografía 2

3° Sesión: ¡Estimamos, listos, ya!

3° Sesión. Actividad 3. MÓVIL-IZATE.

Dentro de la tercera sesión la actividad que presento mayores cambios fue la primera de ¡Estimamos, listos, ya! Esta se desarrolló nuevamente de manera individual y se solicitó en esta ocasión los materiales a cada participante.

Para poder tener el mismo modelo de móvil se envió un documento para imprimir, se les pidió cualquier tipo de fichas redondas, una regla y un folio o pizarra pequeña para poder hacer la tabla de estimo, compruebo y comparo (Ilustración 34). En esta ocasión no se utilizaron las fichas que se tenían preparadas, sino que cada profesor realizó su propia tabla (Ilustración 35). Cabe resaltar que el tener fichas redondas de diversos tamaños tuvo un impacto positivo, ya que hubo mayor variedad en las medidas.



Ilustración 34. Tercera sesión, actividad 3: Móvil-izate. Medidas con pulgadas.

Estimo	Compruebo	Comparo
7	6	1
4	4	0

Ilustración 35. Tercera sesión, actividad 3: Móvil-izate. Tabla de frecuencias.

4° Sesión: Cálculo y estadística

Para esta sesión la virtualidad limitó la manipulación de materiales por parte de los docentes, por ello se solicitó que cada uno tuviera 20 elementos pequeños que pudieran utilizar para representar las divisiones. Por otra parte, el trabajo referente a estadística se realizó únicamente con soporte virtual. Todos los materiales se mostraron en pantalla, pero no se pudo contar con un acercamiento real.

4° Sesión. Actividad 2. AHORA TÚ.

Tal como se había planificado se realizaron dos de las divisiones en la sesión, para ello contamos con cuatro voluntarios que explicaron el proceso con sus materiales. Por su parte, todos los participantes tuvieron que enviar al menos una división más con fotografías.

Se puede observar (Ilustración 36, Ilustración 37, Ilustración 38) que se utilizaron diversos elementos para el trabajo, cada docente tuvo la libertad de elegir el recurso que tenía al alcance. Se utilizaron monedas, fideos, arvejas, almendras y hasta legos. Resultó una actividad muy emocionante ya que permitió ver la riqueza de los recursos concretos. Cabe destacar que para las explicaciones los docentes debían plantear un problema que plantearían a sus alumnos.



Ilustración 36. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! División partitiva $15/3$ con centavos.



Ilustración 37. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! Tarea de los participantes con diversos elementos.



Ilustración 38. Cuarta sesión, actividad 2: ¡Ahora tú! División partitiva y de medida de $14/2$ con legos

4° Sesión. Actividad 3. FAVORITO.

Para la parte de estadística se utilizó directamente la herramienta de PollEverywhere, utilizando el dulce de guayaba, el tostado dulce, la melcocha y la espumilla como dulces típicos ecuatorianos para hacer la encuesta. En esta actividad ganó la melcocha (Ilustración 39), obteniendo un 35% de votos.

Las actividades manipulativas se limitaron a la visualización del material proyectado a través de la videoconferencia.

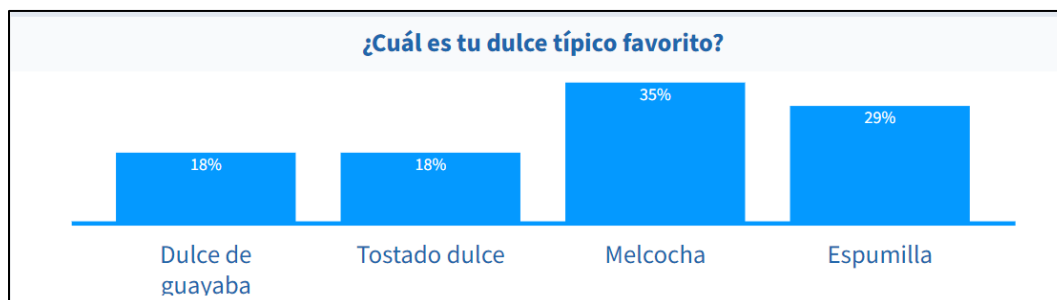


Ilustración 39. Cuarta sesión, actividad 3: Favorito. Fuente: Creado en [Poll Everywhere](#).

Si bien no se tenían las frecuencias reales de la encuesta, se utilizaron los porcentajes para calcular aproximadamente cuantas personas habían votado por cada dulce y trabajar con policubos la representación y la media aritmética (Ilustración 40).



Ilustración 40. Cuarta sesión, actividad 3: Favorito. Representación y cálculo de la media con policubos.

4º Sesión. Actividad 4. FOTOS #MATEMATICAZAS.

A continuación, se comentan los retos plantados por los mismos profesores para la última fotografía matemática en relación con estadística (Ilustración 21).

- ¿En qué hora se conectaron más personas?
- Si yo quiero hacer varios posts en un día, pero que el último sea el más importante, ¿a qué horas deberías publicar?
- ¿A qué hora no debería publicar?
- Si tu fueras influencer con estos datos, ¿qué harías para que haya más vistas por la mañana?

5° Sesión: Danzando con geometría

Esta fue en definitiva la sesión que presentó una mayor adaptación, debido a que estaba planteada para tener mucho movimiento e interacción entre los docentes y se tuvo que adaptar a una modalidad virtual.

La primera actividad, Figuras en el parque, no se realizó debido a la modalidad, por lo que la introducción directa de la sesión se hizo con el Bingo de multiplicaciones. También se tuvo que crear una última actividad para completar el tiempo destinado a la sesión.

5° Sesión. Actividad 3. BAILE DEL CUADRILÁTERO

Pasamos a proyectar un [video](#) del baile del cuadrilátero (Ilustración 41, Ilustración 42 **Ilustración 40**), en él se puede observar como un grupo de cuatro personas realiza diversas figuras geométricas usando cuerdas de colores. Esta actividad se tenía originalmente planeada para realizar con los mimos docentes, pero debido a los cambios que se tuvieron que hacer se optó por presentarlo de esta manera y explicar qué se habría realizado de manera presencial.

Presentándolo como una posible actividad a realizar en clase, de manera que se utilice el propio cuerpo para realizar las figuras geométricas. Ahora preguntamos: ¿Qué figuras pudiste identificar? ¿En qué se diferencian unas de otras? Nos centramos en la diferencia entre el rombo y el cuadrado, ¿Qué cambia?

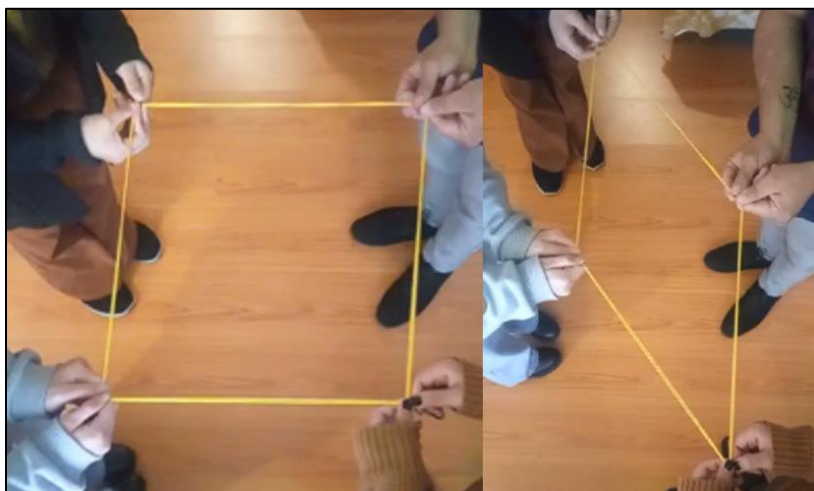


Ilustración 41. Quinta sesión, actividad 2: Baile del cuadrilátero. Cuadrado y rombo.



Ilustración 42. Quinta sesión, actividad 2: Baile del cuadrilátero, rectángulo y trapezoides.

5° Sesión. Actividad 4. CUADRILÁTEROS MANIPULATIVOS.

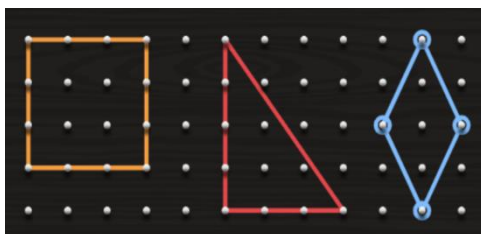
Esta actividad, inicialmente descrita en la sexta sesión, se utilizó de manera extraordinaria en esta. Esta decisión se tomó por el tiempo que se tenía y el cambio de modalidad presencial a virtual. Para ello los participantes prepararon tiras del material que tuvieran al alcance (cartulina, goma eva, papel de colores, etc.), y estos se usaron para formar los cuadriláteros del video (Ilustración 43).



Ilustración 43. Quinta sesión, actividad 3: Cuadriláteros manipulativos, materiales utilizados.

5° Sesión. Actividad 5. RETOS CON EL GEOPLANO.

Para finalizar esta sesión presentamos el recurso del geoplano online para trabajar áreas.



Planteamos el reto de descubrir el área de un triángulo y de un rombo (Ilustración 44). Esta actividad fue un breve acercamiento al recurso del geoplano ya que este no había sido elegido para trabajar a lo largo de los talleres.

Ilustración 44. Quinta sesión; Retos en el geoplano virtual. Fuente: Creado en [Math Learning Center](https://www.mathlearningcenter.org/).

6° Sesión: Intercambio cognitivo

En esta sesión se trabajó por primera y única vez el aprendizaje cooperativo, para ello se utilizó la técnica de coevaluación por pares. Esta sesión fue un poco más corta debido a cuestiones del centro, en vista de que la sesión anterior se adaptó para concluir en ella el apartado de geometría en esta solo se hizo la parte de fotografía matemática. Se desarrolló tal como estaban planeadas creando grupos en la plataforma de Zoom.

6° Sesión. Actividad 2. RETROALIMENTACIÓN

Para esta sesión los participantes subieron sus fotografías matemáticas al Padlet (Ilustración 45) tal como estaba planeado.

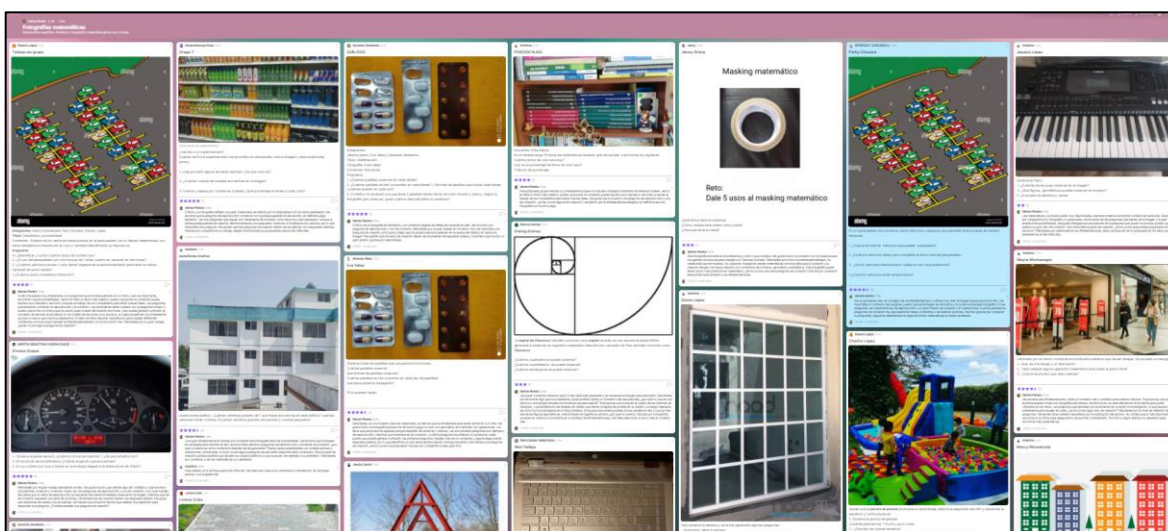


Ilustración 45. Sexta sesión, actividad 2: Retroalimentación de fotografías matemáticas. Fuente: [Padlet](#).

6° Sesión. Actividad 3. DISCUSIÓN

Se formaron cuatro grupos de trabajo para esta actividad, una vez que hicieron la coevaluación pasaron a preparar sus propias propuestas (Ilustración 46).



Ilustración 46. Sexta sesión, actividad 3: Diálogo. Publicaciones grupales. Fuente: [Padlet](#).

7° Sesión: ¡Hazlo tú!

En esta sesión se pudieron aclarar muchas dudas y los docentes aplicaron los conocimientos con la posibilidad de resolver sus dudas y tener una guía presencial.



Ilustración 47. Séptima sesión: planificación de actividades.

8° Sesión: Scape room de recursos

Esta sesión se desarrolló de manera presencial y siguiendo la planificación propuesta. Cabe destacar que se tuvo a un docente de 2° EGBE, quien estaba trabajando con regletas, guiando el segundo reto.



Ilustración 48. Octava sesión, actividad 2:
Scape room, reto de policubos.



Ilustración 49. Octava sesión, actividad 2:
Scape room, reto de Numerator.

9º Sesión: Puesta en práctica

Para esta sesión los participantes compartieron su planificación en el Padlet como estaba planeado, de la misma manera se compartieron correcciones respecto a la actividad y se dieron indicaciones previas a la sesión (Ilustración 50).

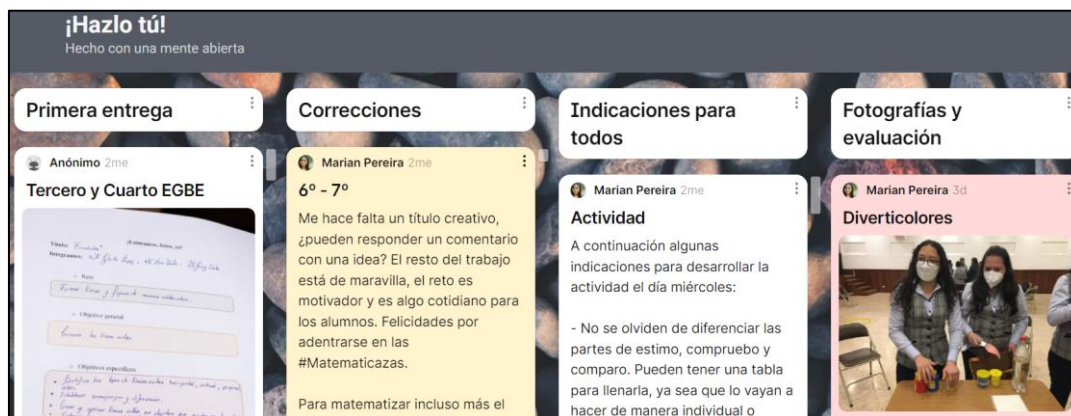


Ilustración 50. Novena sesión: puesta en práctica. Fuente: [Padlet](#).

A continuación, se exponen las actividades presentadas durante la formación, estas fueron expuestas el día 16 de enero de 2022 en el Teatro de la UEP “La Dolorosa” con todos los participantes de los talleres. Los datos recopilados corresponden a las anotaciones realizadas durante el proyecto y las fichas de trabajo almacenadas para llevar un registro.

DIVERTICOLORS



Ilustración 51. Novena sesión: Diverticolores (presentación)

Esta actividad dirigida a los alumnos de inicial (4 años) consistía en estimar que color saldrá al mezclar los colores primarios. Para ello las profesoras usaron una botella con agua en la que pusieron temperas, plastilina que les dieron a los profesores y una funda con leche en la que mezclaron temperas. De esta manera crearon toda una actividad sensorial.

CHOCOFRACCIONES

Esta actividad propuesta por los profesores de secundaria buscaba explicar las fracciones con chocolates. Para ello fueron repartiendo de diversas maneras las barras de chocolate y luego representándolo con números. Si bien la actividad resultaba interesante, la verdad es que no fue un ¡Estimamos, listos, ya! Puesto que no tenía las partes respectivas. Se les comunicó esto a los profesores y se les felicitó por encontrar una manera de explicar las fracciones con elementos cotidianos. Con esta actividad también trabajaron números mixtos, sumas y restas, entendiendo el porqué de poner una base común al momento de hacer estas operaciones.

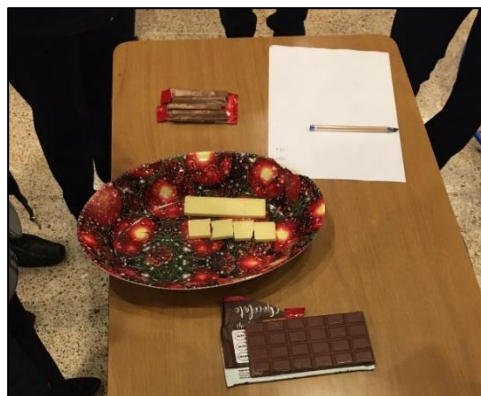


Ilustración 52. Novena sesión: Chocofracciones (presentación).

6° y 7°



Ilustración 53. Novena sesión: 6° y 7° Fracciones con pizza (presentación).

En esta actividad cada profesor recibió una pizza de papel con la pregunta: ¿En cuántos pedazos iguales crees que puedes partirla? Una vez que estimaron los profesores pasaron a doblar sus pizzas para descubrir cuantas veces se podía repartir. Una vez que hicieron esto se introdujeron las fracciones

MEDIOJO

En esta actividad los profesores debían descubrir que botella contenía más alcohol (utilizado para desinfectar manos y mesas en las aulas). Para ello los profesores, después de estimar, midieron en vasos y buscaron el volumen de las botellas.



Ilustración 54. Novena sesión: Mediojo (presentación).

LA MELODÍA DE ANIMALANDIA

Esta actividad consistía en escuchar un sonido de animal y estimar cuantas patas tiene. Al ser una actividad dirigida a los niños de 1° (6 años) las profesoras crearon una actividad sensorial para encontrar los animales con un vaso. Una vez que comprobaban en la imagen el número de patas tenían que representarlo con regletas. Para ello podían crear diversas representaciones.

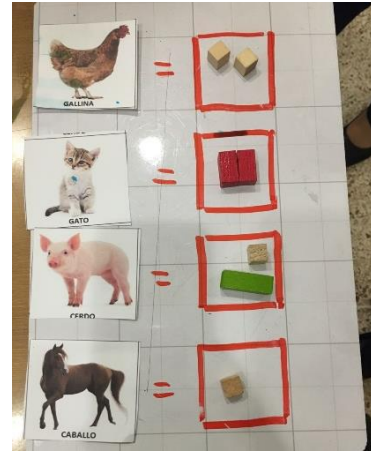


Ilustración 55. Novena sesión: Animalandia con regletas (presentación).

ENREDADOS



Ilustración 56. Novena sesión: Enredados (presentación).

Para esta actividad se le entregó a cada profesor una cuerda, con ella tenían que pensar que figuras que vieran a su alrededor podían representar. Ellos solos se dieron cuenta de que era difícil que pudieran hacer figuras solos y representaron únicamente líneas, aunque alguno se atrevió a tratar de formar una figura geométrica. Una vez que trabajaron en individual comenzaron a formar parejas para hacer figuras, luego tríos y cuartetos, así hasta que participaron todos creando una sola figura.

SUPER MATEMASCARILLA

En este reto los profesores querían que todos tuvieran mascarillas blancas, ¿qué tenían que hacer? Primero estimaron cuantas mascarillas blancas había y cuantas faltaban, luego contaron y finalmente hicieron la operación de la suma para ver cuantas mascarillas blancas habría en total.

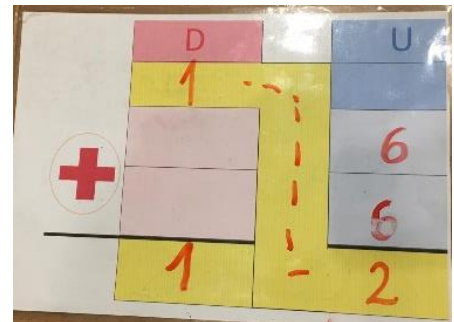


Ilustración 57. Novena sesión: Super matemascarilla, resta (presentación).

10º Sesión: Cierre

Esta sesión también se desarrolló como estaba planificada. Al finalizar el colegio les entregó a los docentes un certificado por su participación en los talleres de formación (*Ilustración 58*), recalcando no solo las 10 horas trabajadas a lo largo de las sesiones, sino además el trabajo en casa de los docentes con las tareas y las lecturas complementarias. La institución consideró acertado indicar un total de 20 horas tomando en cuenta la labor de los docentes y su implicación en medio del año lectivo.

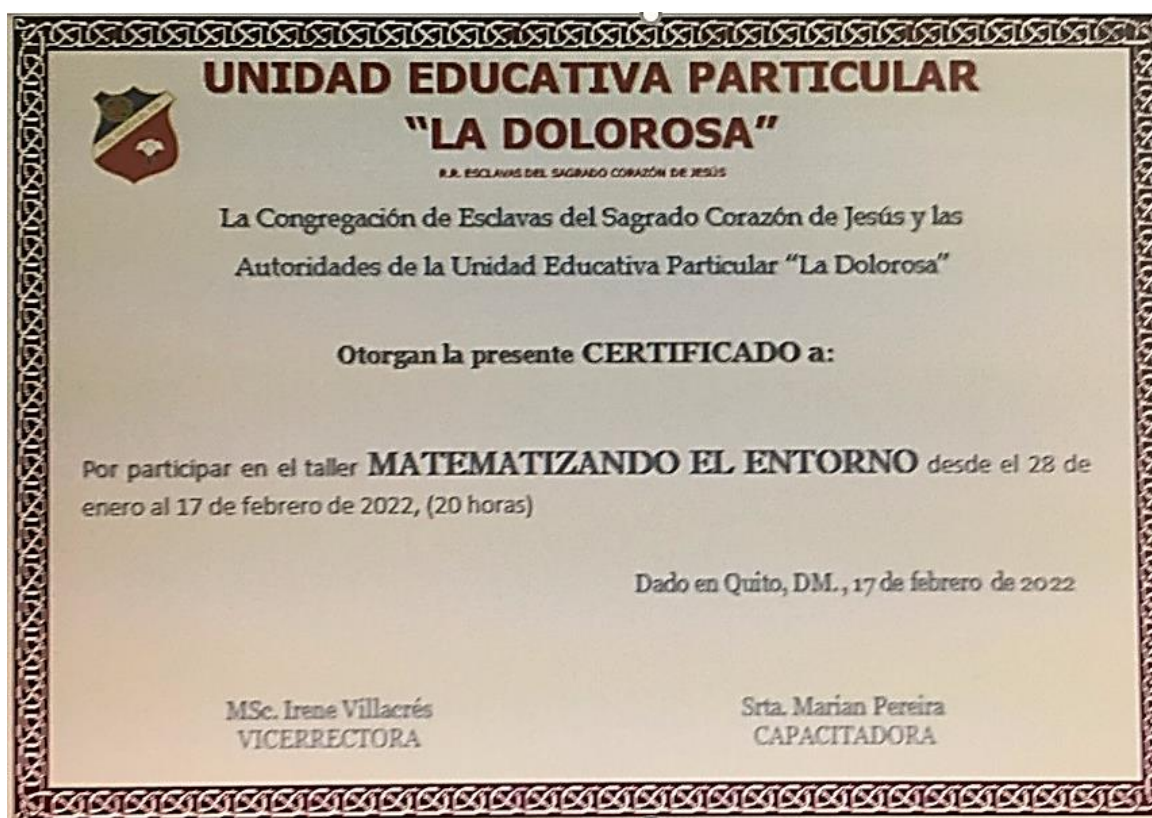


Ilustración 58. Modelo del certificado.

En esta sesión se destinó un momento final a hacer el cierre con sus respectivos agradecimientos, otorgando los certificados y permitiendo un momento de reflexión.

10° Sesión. Actividad 3. CLAVES PARA CONCRETAR.

Como parte de una evaluación conjunta de los participantes, los tres primeros lugares recibieron un premio por su gran esfuerzo en los talleres de Matematizando Ecuador.

1	¿Qué es la matematización del entorno?	Quiz	50%
2	¿Qué metodo para enseñar matemáticas aprendimos?	Quiz	100%
3	¿En qué parte de la pirámide de recursos matemáticos encontramos la matematización d...	Quiz	25%
4	¿Cuál es el recurso más cercano al alumno que tenemos?	Quiz	100%
5	¿Qué actividades aprendimos para introducir un tema con matematización del entorno?	Quiz	8%
6	¿Qué tipo de preguntas podemos hacer partiendo de las fotografías matemáticas?	Quiz	25%
7	Los materiales Numerator y Regletas nos permiten trabajar con...	Quiz	100%
8	La matematización del entorno solo nos permite trabajar geometría	Verdadero o falso	92%
9	¿Qué es el STEM?	Quiz	42%
10	¿Qué metodologías usamos durante el curso?	Quiz	33%

Ilustración 59. Décima sesión, actividad 3: Claves para concretar. Resultados del Kahoot. Fuente: Kahoot.

10° Sesión. Actividad 5. DESPEDIDA Y AGRADECIMIENTOS.

Se aprovechó este espacio para repartir los certificados a los docentes (**Ilustración 60**).

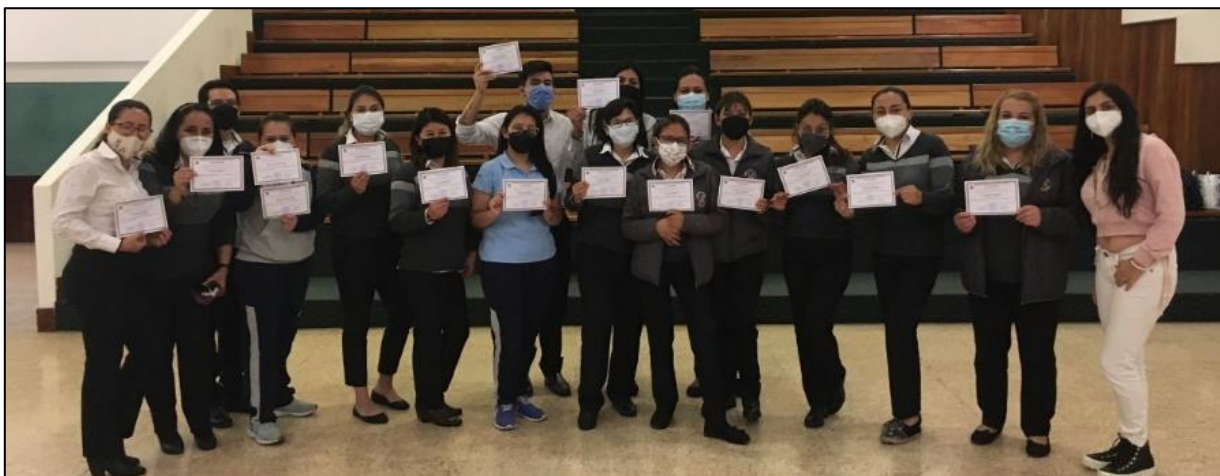


Ilustración 60. Décima sesión, actividad 5: Despedida y agradecimientos, entrega de certificados.

2.8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

La evaluación es una reflexión crítica del desarrollo de un aprendizaje, es parte esencial de las cuestiones didácticas y por ello debe ir en armonía con los objetivos y las actividades. Para poder evaluar correctamente debemos tener en cuenta cuales son los resultados que esperamos, el punto de partida y el punto de llegada.

Para poder realizar una correcta evaluación del proyecto presentado nos centraremos en tres aspectos, el primero serán las directrices para evaluar la formación, la segunda será una evaluación intrínseca de las actividades realizadas en la aplicación, y el tercero será la autoevaluación de la propuesta y de mi persona como ponente.

2.8.1. Evaluación de las sesiones

Tal como se describió al final de cada sesión, la evaluación de la formación se realiza de manera continua a lo largo de la formación, utilizando diversos elementos medibles. Se establece como mínimo requerido participar en dos de los tres trabajos finales y obtener una calificación de más de 2,5 sobre 5, también se contempla que en caso de no alcanzar la calificación mínima se puedan entregar los trabajos con las correcciones adecuadas para obtener 1 punto extra en cada uno.

Los trabajos realizados contarán con un porcentaje específico de la evaluación (*Tabla 26*), otorgando una calificación sobre 5 puntos en total.

Actividad	%	Puntos
Fotografía matemática individual	25%	1,25
Fotografía matemática grupal	25%	1,25
Actividad rica a nivel competencial - Planificación: 60% - Exposición: 40%	40%	2
Implicación y participación	10%	0,5
Total	100%	5 puntos

Tabla 26. Organización de la evaluación cuantitativa.

Podemos destacar tres tipos de instrumentos de evaluación:

Registro de observación visual

A través de un cuadernos de observación se recogen datos importantes del desarrollo de las sesiones, atendiendo a cuestiones como conocimientos previos de los docentes, preguntas comunes o aclaraciones pendientes, respuesta actitudinal de los maestros y fortalezas y debilidades de las actuaciones.

Este registro permite compartir comentarios con la herramienta de Padlet, además de poder generar una reflexión en la última sesión. En base a estas anotaciones se otorgará la calificación subjetiva sobre cinco puntos descrita en el siguiente apartado.

Rúbricas de evaluación

Para los tres trabajos finales se utilizan rúbricas de evaluación (Tabla 14, Tabla 15, Tabla 18 y Tabla 21), de manera que se pueda ofrecer una calificación graduada sobre cinco. Esta decisión se tomó en base a la herramienta de Padlet, donde se puede compartir una retroalimentación cuantitativa a través de estrellas.

En línea con los objetivos y las actividades que busca generar una mejor actitud hacia las matemáticas y, para ello, limitar el concepto de calificación numérica, en los trabajos finales la evaluación se considera parte del proceso de aprendizaje, permitiendo a los docentes mejorar su práctica.

La rúbrica nos permite atender a criterios específicos dentro de la calificación, justificando el porqué de cada retroalimentación y teniendo una guía clara para evaluar todos los trabajos enviados bajo los mismos estándares.

Además, en base al registro de observación se entregará una calificación sobre 5 puntos, representando el 10% de la nota final; esta calificación atenderá a una cuestión más subjetiva, tomando en cuenta la implicación de los docentes en las sesiones, su asistencia y participación, así como el interés que demuestren en las formaciones. Para ello se utilizará una rúbrica de evaluación (Tabla 27)

Criterio	0	1
Asistencia	No asiste a las sesiones y las faltas no son justificadas.	Asiste a la mayoría de las sesiones (al menos 6 de 10) y las faltas son justificadas.
Participación	No participa de las actividades, mantiene una actitud pasiva.	Participa abiertamente en las actividades.
Implicación	No se implica en las formaciones, no demuestra interés.	Se implica en las formaciones y demuestra interés en mejorar su formación.
Lectura	No tiene nociones respecto a la lectura obligatoria de la formación.	Demuestra haber leído el artículo de Alsina (2010), responde a las preguntas y comparte opiniones.
Coevaluación	Sus reflexiones son simples y no se muestra atento en el grupo.	Realiza una coevaluación completa siguiendo las directrices.

Tabla 27. Rúbrica evaluación de la participación.

Autoevaluación y coevaluación

Como se mencionó anteriormente también se proyectan espacios de reflexión guiados a la autoevaluación y se utiliza la coevaluación como técnica de aprendizaje cooperativo para que los docentes tengan una retroalimentación personal entre ellos. Esta evaluación se da específicamente en la sexta, novena y décima sesión.

Ocurre por primera vez con el trabajo de la fotografía matemática, donde se dedica una actividad a la autoevaluación de sus retos en conjunto con los participantes de su grupo, para ello se les ofrece una guía con los criterios a considerar (Tabla 16), esta es una adaptación simplificada de la rúbrica que se utilizó. La segunda que implica la coevaluación es en la puesta en práctica de las planificaciones, en este momento se destina un momento tras cada presentación para hablar de los puntos fuertes y las líneas de mejora. Finalmente, la última sesión resalta por su enfoque hacia esta reflexión.

En estos casos el papel del ponente se limita a observar e intervenir en determinadas ocasiones para comentar algún detalle importante. Estos momentos también serán considerados como parte de la participación e implicación.

2.8.2. Evaluación de la aplicación

En este apartado, destacaremos la evaluación que se realizó a los participantes. Para ello hemos de recordar que el objetivo principal de la formación era trabajar la matematización del entorno a través de metodologías activas. Dentro de las actividades que se realizaron podemos destacar las últimas cinco junto con los trabajos finales como las principales evidencias de aprendizaje.

Registro de observación visual

A lo largo de las sesiones se fueron recopilando datos cualitativos en un cuaderno de observación. Esto sirvió para poder generar una retroalimentación en los trabajos finales y para adecuar las actividades y cubrir así las necesidades que se podían observar. Estas no se limitaron a los momentos de formación, sino que se propagaron al ámbito educativo, aprovechando los momentos de prácticas para identificar líneas de mejora.

En base a este registro puedo concluir que la propuesta de intervención tuvo una buena acogida en los tutores de EGBP y EGBE, quienes llegaron a aplicar los conocimientos adquiridos en clase y mostraron un gran interés por las actividades; por otra parte, la intervención no tuvo el mismo impacto sobre los tutores de EGBM. No obstante, esto no significa que los docentes no adquirieran los conocimientos, sino que vieron una menor aplicabilidad de lo trabajado. Mientras que en los niveles inferiores se destacaban las actividades como dinámicas y lúdicas que se podían realizar en cualquier momento del curso escolar, los tutores de cursos superiores veían las propuestas como intervenciones iniciales e introductorias para los diferentes temas. Esto puede tener relación con la cantidad de contenidos que se trabajan en cada nivel.

A lo largo de la última semana los docentes en general mostraron un gran interés por conectar los conocimientos adquiridos con sus proyectos interdisciplinarios y muchos de ellos se pusieron en contacto conmigo para desarrollar sus ideas. Esto demuestra la influencia que tuvo la formación no solo para los profesores de manera individual, sino también para el colegio en general.

Rúbricas de evaluación

Las rúbricas de evaluación se utilizaron tal como se tenía planificado, aportando con calificaciones numéricas de los trabajos finales (Tabla 29) y asentando los criterios para evaluar cada uno de ellos.

El primer trabajo consistía en la fotografía matemática, el promedio de que obtuvieron los participantes en conjunto fue de 3,5 estrellas, hubo varias fotografías y retos muy interesantes, mientras que otras no estaban del todo claras o no usaban contextos reales. Por su parte, para la calificación grupal hubo en total 4 trabajos presentados por los docentes, en esta ocasión se vio una gran mejora ya que obtuvieron un promedio de 4,5 estrellas. Esto denota que el trabajo grupal permitió aclarar las dudas que habían quedado pendientes mejorar los resultados. Finalmente, para el último trabajo se tuvo una calificación de la planificación, donde los docentes obtuvieron un promedio de 4 estrellas, y una evaluación de la puesta en práctica, donde el promedio fue de 4,43 estrellas. Tomando en cuenta que la calificación total de esta actividad constaba con un 60% de planificación y un 40% de la presentación, el promedio de las calificaciones finales fue de 4,17 estrellas. Tomando en cuenta las tres calificaciones recibidas, podemos denotar que calificación global del grupo es de 4,06 sobre 5 (Tabla 28).

Actividad	Promedio del grupo	Desviación típica
Fotografía matemática individual	3,76	1,21
Fotografía matemática grupal	4,5	0,50
¡Hazlo tú! (planificación + presentación)	4,17	1,6
Implicación y participación	4,15	0,81
Calificación global	4,00 / 5	0,57

Tabla 28. Calificaciones finales.

Al finalizar los talleres el colegio me solicitó un listado de los docentes que habían cumplido los requisitos para obtener su certificado, para ello se enviaron los nombres de 20 participantes que cumplieron con los mínimos establecidos, únicamente hubo un docente que no aprobó la formación debido a que no participó de los trabajos.

Nivel educativo	Identificador	Implicación 10%	Fotografía individual 25%	Fotografía grupal 25%	Actividad rica 40%	Promedio global
Preescolar	Docente 1	5	3	4	5	4,25
	Docente 2	4	4,5	5		4,78
Prebásica	Docente 3	5	4	5	5	4,75
	Docente 4	5	3	5		4,50
2°	Docente 5	5	3,5	4	4	3,98
	Docente 6	5	5	5		4,60
3°	Docente 7	3	5	5	3,4	4,40
	Docente 8	4	3	4		3,51
4°	Docente 9	5	4,5	5	3,4	4,24
	Docente 10	4	3	5		3,76
5°	Docente 11	5	4	5	4,4	4,51
	Docente 12	3	3,5	4		3,94
	Docente 13	4	2	4		3,66
6°	Docente 14	4	4	4,5	N.P. ⁷	2,53
	Docente 15	3	4,5	5	4	4,28
7°	Docente 16	4	N.P.	4		4
	Docente 17	3	3,5	4	3,78	
EGBS y Bachillerato	Docente 18	5	5	4	3,4	4,11
	Docente 19	4	2,5	5		3,64
	Docente 20	3	4,5	4		3,79
	Docente 21	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Promedio		4,15	3,76	4,5	4,17	4,00
Desviación típica		0,81	1,21	0,50	1,60	0,57

Tabla 29. Registro de evaluación.

⁷ N.P. hace referencia a trabajos No Presentados.

Autoevaluación y coevaluación

Dentro de los momentos de reflexión se destaca la objetividad de los docentes, recordando a sus compañeros los puntos que creían debían mejorar y aquellos que se debería destacar. Por su parte, no hubo mayor intervención en la autoevaluación, ya que este proceso quedó como parte del proceso individual de cada docente.

2.8.3. Evaluación de la propuesta: Matematizando Ecuador.

De la misma manera que se evalúa a los participantes es esencial evaluar al ponente y a la misma intervención, de manera que se proporcione una reflexión crítica de todo lo que se ha trabajado. Para ello se han recopilado datos de los docentes y su criterio al respecto de la formación por medio de cuestionarios cuantificables y entrevistas.

En primer lugar, cabe destacar que se pasó un formulario a todos los docentes para recopilar información. En estos se destacaron cinco puntos a evaluar para determinar el éxito de la formación (Tabla 30). De la misma manera, se realizaron entrevistas (Anexo 3) a los docentes 4, 6, 14 y 19⁸, así como a la vicerrectora de la UEP “La Dolorosa” que fue la encargada desde el centro para organizar las formaciones.

Preguntas cuantitativas (escala de 1 a 5)	Media	Desviación Típica
¿Crees que se cumplió con el objetivo del taller?	4,89	0,31
¿Qué tanto has disfrutado en la formación?	4,79	0,52
¿Crees que ha sido una formación necesaria?	5,00	0,00
¿Crees que vas a aplicar lo aprendido en tus futuras clases de matemáticas?	4,47	0,68
¿Qué tan consolidados están tus aprendizajes?	4,32	0,57

Tabla 30. Datos cuantitativos para la evaluación de la propuesta.

⁸ Identificadores de acuerdo a la **Tabla 29.** Registro de evaluación.

El primer criterio por considerar es si se ha cumplido con el **objetivo de la formación docente**, que era trabajar la matematización del entorno desde metodologías activas. Respecto a ello se considera que se ha conseguido ofrecer un espacio de actualización con actividades dinámicas y explicaciones sencillas para aprender y enseñar de otras maneras.

“La formación fue útil y dinámica. Fue un taller en el que pudimos aplicar al máximo.” (Individuo 6, Comunicación personal).

En segundo lugar, atendiendo a los objetivos de **desarrollar una buena actitud hacia las matemáticas**, el taller buscó ser ameno en todo momento y presentar recursos lúdicos en un ambiente positivo. Por ello, la segunda pregunta tiene que ver con el **disfrute** de la formación. En línea con la importancia del componente actitudinal, la conexión con los participantes fue clave para promover un espacio eficaz donde los números y el cálculo se movieran con la curiosidad y el afecto.

“Personalmente nunca me gustaron las matemáticas, siempre me pareció una asignatura pesada. Pero ahora desde el otro lado, siendo maestra, creo que lo mejor que podemos hacer es darles de una manera divertida la materia para que puedan encontrarle el gusto y que vean que es algo bonito y que te ayuda a trabajar tu pensamiento, que al final es algo necesario.” (Individuo 4. Comunicación Personal).

Otro punto esencial para considerar tiene que ver con la **necesidad de la intervención**, en línea con el marco de ApS, para considerar la eficacia o el éxito de una intervención esta debe tener un alto componente de **utilidad** para la institución. En este aspecto, revisando los datos cualitativos y cuantitativos, los participantes están de acuerdo en que ha sido una formación que les hacía falta para poder renovar y repensar sus prácticas docentes.

“Uno de los fuertes de la institución es que hay una planificación establecida con procesos. Pero siento que las debilidades son los recursos o metodologías que podrían modificarse para poder llegar mucho más a los chicos. En ese sentido los talleres de matematización del entorno han sido un acierto.” (Vicerrectora del centro, Comunicación personal).

Hablando de la utilidad debemos considerar la **aplicación** que puede tener la propuesta de formación docente **dentro del aula**, ya que si bien iba dirigido a los maestros no podemos olvidar que son ellos quienes tienen mayor influencia con los alumnos.

Atendiendo a ello se han ofrecido diversas herramientas pensadas en un entorno cercano para que sean aplicables directamente en la clase de matemáticas, incluso los trabajos fueron pensados para que los participantes pudieran utilizarlos en su labor educativa. Los datos de la evaluación reflejan que, si bien se ve una gran utilidad, no es para todos los momentos. Esto puede deberse a que la formación iba dirigida a docentes de niveles variados y con diversos contenidos.

“Al ser las actividades llamativas pueden ser actividades de introducción al tema, ya que, si los niños no tocan, no sienten o no perciben no conectan directamente con el tema, pero luego el manejo si fuera diferente.” (Individuo 14, Comunicación personal).

Por último, es esencial evaluar la **consolidación de los aprendizajes**. De acuerdo al cuestionario este recibió la puntuación más baja. Si bien los resultados no son inquietantes, este punto podría explicarse con el manejo de las sesiones desde la virtualidad, debido a que se tuvo que adaptar la propuesta para tener seis sesiones de manera remota, limitando así el contacto con los docentes y el trabajo en grupo junto al aprendizaje cooperativo que se tenía planteado en primera instancia.

“Los temas estuvieron claros. Lo que me generó dudas fueron los materiales manipulativos como el Numerator, porque solo lo había visto en virtual, pero cuando estuvimos en presencial y pudimos manipularlo y verlo la duda quedó resuelta.”
(Individuo 14. Comunicación personal).

La adaptación realizada se puede considerar exitosa, demostrando que la planificación y el trabajo previo sobrepasaban el formato de presentación. Aun así, no podemos descartar la importancia de las últimas sesiones presenciales, donde se pudieron resolver dudas de manera directa, reconocer puntos de inflexión en los conocimientos y manipular los materiales que se habían presentado.

Evaluación de la ponente

Por último, podemos hablar de una evaluación cualitativa respecto a la ponente, para lo cual en el cuestionario de evaluación del taller se destinó un espacio de respuesta abierta con comentarios al respecto. Se destaca en gran medida la conexión con el grupo y el tono de voz adecuado, así como una actitud generosa y con deseo de compartir nuevos conocimientos. Si bien en un primer momento se denotaba una actitud nerviosa, con el paso de las sesiones se convirtió en seguridad al dirigir las actividades.

Respecto a ello cabe resalta que el hecho de que la ponente fuera exalumna del colegio permitió crear material relacionado estrechamente al carácter educativo del centro e inserto en el espacio que comparten los docentes cada día.

“Marian siempre ha tenido pasión por la matemática y se siente, lo transmite al otro. Cuando habla de la matemática habla con un cariño maravilloso y lo transmite a la gente que la escucha. Ella mira lo que está haciendo de esa manera y es posible enamorar al otro de la matemática. A veces se ve la matemática como algo a lo que tenerle miedo, algo lejano, pero Marian ha compartido con mucha generosidad y sin guardarse nada, lo que también logró que los profesores conectaran con el taller.”
(Vicerrectora del centro. Comunicación Personal).

3. CONCLUSIONES

3.1. REVISIÓN DE OBJETIVOS

La propuesta de intervención presenta a detalle diez sesiones a desarrollar en un periodo de cinco semanas a la par que comenta la experiencia vivida al respecto. Con ello se demuestra la eficacia de la propuesta y la importancia de la formación continua del profesorado de Educación Primaria.

Se ha cumplido con el objetivo general, diseñando una propuesta de formación de maestros que trabaja la matematización del entorno desde metodologías activas. Podemos asegurar que las sesiones transmiten contenidos justificados para mejorar la enseñanza de las matemáticas y para ello utilizan actividades dinámicas que aseguran una evaluación continua de la formación.

Podemos, por otro lado, analizar los objetivos específicos para determinar el grado de cumplimiento de estos.

- **Contribuir a la comunidad aplicando conocimientos adquiridos en el ámbito universitario.**

Como se ha podido ver con la metodología elegida de ApS, el proyecto ha resultado ser una experiencia enriquecedora de manera bidireccional, beneficiando tanto al centro educativo (comunidad) como a la ponente (estudiante universitaria). Este vigor recae en la planificación con una base teórica bien fundamentada.

La decisión de realizar este proyecto partió de intereses personal y aspectos motivacionales que llevaron a dedicar el tiempo necesario para diseñar cuidadosamente las sesiones y asegurar así buenos resultados para con la institución educativa (universidad) como con la comunidad (UEP “La Dolorosa”).

Este intercambio permitió aprovechar las prácticas preprofesionales para dejar huella en el centro educativo y aplicar conocimientos variados adquiridos a lo largo de la carrera. La eficacia de la intervención se reflejó en el interés de los docentes para aplicar lo aprendido en sus proyectos interdisciplinarios.

- **Promover un espacio lúdico y dinámico para la formación docente, partiendo del análisis de metodologías innovadoras.**

Desde un primer momento se propuso preparar una formación lúdica, que implicara movimiento y participación activa. Para ello se eligieron las metodologías específicas que aseguraran la consolidación de aprendizajes con un clima positivo, atendiendo a una cuestión de versatilidad entre la exigencia y el afecto.

Tras la aplicación de la propuesta se puede asegurar que se ha conseguido un nivel de calidad en la instrucción sin descuidar la atención a la cuestión relacional. Las actividades han tenido en cuenta la realidad de los docentes, entendiendo sus necesidades en conjunto; es decir, si bien se ha buscado cubrir la falta de actualización didáctica, también se ha considerado la disponibilidad y disposiciones de los participantes.

- **Proponer actividades novedosas y compartir claves para la planificación de estas.**

Gracias a la evaluación se puede constatar la amplitud de las actividades, presentado aprendizajes desde un contexto real y aprovechando el potencial del mismo centro educativo. La propuesta resulta innovadora por la relación que se consigue entre diversos elementos pedagógicos, apostando por una evaluación continua centrada en el crecimiento profesional de los docentes.

El desarrollo de los contenidos es progresivo a lo largo de las sesiones, poniendo en práctica actividades diferentes, que no son comunes en el aula de clase y permitiendo a los docentes no solo experimentar como participantes, sino también como creadores de recursos y llegando a diseñar sus propias propuestas. Tal como se demuestra en la aplicación, la creatividad de los docentes se ve potenciada con los trabajos finales, llevándolos a pensar en nuevas maneras de enseñar y aprender de sus compañeros.

- **Mostrar la importancia de la matematización del entorno como un elemento clave de la enseñanza de las matemáticas.**

Desde un primer momento se recalca la importancia del contexto y el entorno en la enseñanza de las matemáticas. Considerando a los maestros como el medio directo para llegar a los alumnos se busca dinamizar la clase de matemáticas y afianzar conocimientos

para que sean significativos, esto se consigue al relacionar los contenidos abstractos con situaciones reales y experiencias concretas.

- **Fomentar actitudes positivas respecto al área de matemáticas en los docentes.**

Como se mencionó anteriormente, este acercamiento a la realidad del mundo laboral educativo estuvo cargado de un componente emocional, buscando un ambiente ameno para poder conectar con los docentes y asegurar la eficacia de las formaciones. Para poder evaluar este objetivo se ha pasado un cuestionario (Anexo 4) previo y otro posterior midiendo las actitudes hacia las matemáticas de los participantes (Auzmendi, 1992). Estos datos se analizarán posteriormente, quedando como una futura línea de investigación.

3.2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE APS

Como ha quedado establecido en el marco teórico, el diseño y aplicación de la propuesta toman como enfoque el ApS. Para poder evaluar la eficacia de esta propuesta utilizaremos la rúbrica de autoevaluación (Anexo 5) propuesta por Puij et al (2013).

Considerando las **necesidades** atendidas, podemos afirmar que son decididas (3), puesto que se eligió un aspecto amplio, para posteriormente, en conjunto con el centro,⁹ elegir una problemática específica sobre la que actuar. El **servicio** se puede considerar como creativo (4), mientras que el **sentido del servicio** se puede calificar de cívico (3), ya que dentro de la propuesta se busca dar un paso al impacto social en las aulas y el centro. La cuestión del **aprendizaje** es útil (3), ya que la preparación académica favoreció a la calidad de la intervención aplicada.

La **participación** la podemos destacar como liderada (4) ya que la ponente ha sido promotora del proyecto en todas sus fases. Por el contrario, el **trabajo en grupo** en este proyecto en concreto no puede analizarse ya que tanto el diseño como la aplicación de la propuesta se realizó sin conexión con otros participantes o actividades similares.

⁹ La UEP “La Dolorosa” será considerada el centro o institución social, a efectos de ser la comunidad donde se contextualiza la intervención.

La **reflexión** se dio de manera productiva (4), porque estuvo prevista desde un inicio y se realizó de manera continuada a lo largo de todo el proyecto. En tema de **reconocimiento** podemos afirmar que fue recíproco (3); la institución expresó abiertamente su gratitud con el servicio prestado, esto se puede evidenciar con los certificados que se entregaron al final de la formación (Ilustración 58) y a través de una carta de reconocimiento para la ponente (Anexo 6). Por su parte, la **evaluación** que se ha realizado de manera conjunta (4), asegurando así el nivel competencial tanto en la planificación, el desarrollo y en la reflexión.

Considerando el **partenariado** se acordaron conjuntamente las condiciones de aplicación y necesidades a cubrir, de manera que podemos destacar el partenariado como pactado (3). Finalmente nos centramos en la **consolidación**, dentro de la Universidad se puede considerar integrada (3), mientras que dentro de la institución se puede considerar que la consolidación es aceptada (2)

Si consideramos los diferentes criterios nos encontramos con que los puntos fuertes de la propuesta tienen que ver con el servicio, la participación, la reflexión y la evaluación; mientras que la falta de trabajo en equipo es la principal debilidad (Ilustración 61). Podemos destacar el nivel básico como el más constante y el pedagógico como el más competente.

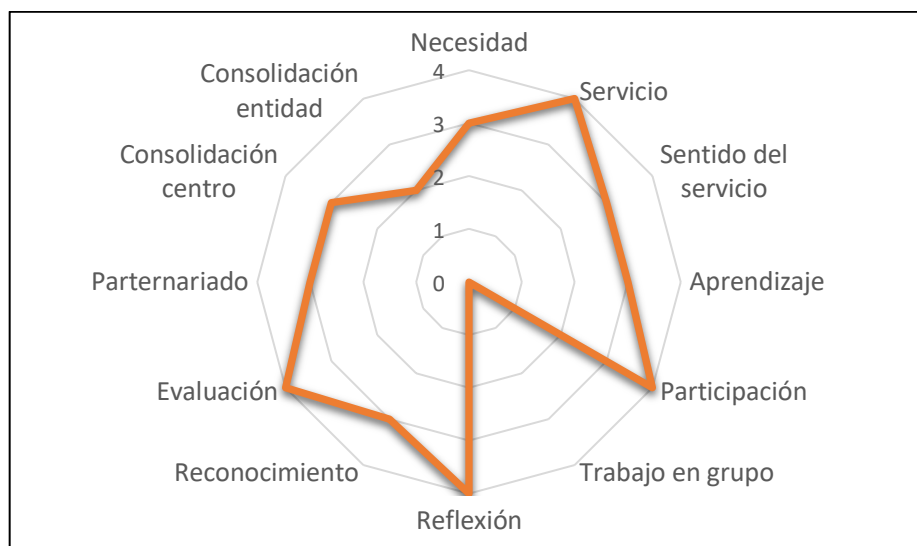


Ilustración 61. Evaluación de la propuesta de Aprendizaje Servicio

3.3. DEBILIDADES Y FORTALEZAS

La principal **fortaleza** de la propuesta es la motivación y el esfuerzo detrás del diseño, lo que desemboca en una gran capacidad de versatilidad, es decir, la posibilidad de ser adaptada. Si bien las actividades se han pensado y desarrollado en un contexto concreto, esto no impide que se pueda extrapolar a diversos centros y experiencias, esto es debido a la fundamentación y planificación previa que está bien diseñada.

Muestra de ello es la variación a una oferta virtual, comprobando la capacidad de permutación de las actividades. Cabe destacar que la participación de los docentes y la consolidación de aprendizajes se vieron mucho mejor enfatizados en la presencialidad, por lo que se recomienda en futuras réplicas de la propuesta o trabajos similares optar por asistencia si la situación lo permite.

En línea con ello la aplicación se puede ver **amenazada** por la disponibilidad del centro y los docentes a participar en las formaciones, en este caso concreto se vio afectado por la situación sanitaria. Además, es esencial considerar que la intervención está planificada para realizarse en medio del curso escolar, de manera que los involucrados deberán compaginar su labor profesional con la formación.

Por su parte, la mayor **debilidad** de la propuesta es la falta de trabajo en equipo. Si bien las sesiones tienen una alta cantidad de trabajo cooperativo y se involucra la docencia compartida, desde el punto de vista organizativo no se cuenta con este elemento.

La colaboración incrementa la motivación y potencia las habilidades sociales, esta capacidad no se ve desarrollada a lo largo de la propuesta puesto que se desarrolla en su totalidad de manera individual. Si bien es verdad que cuenta con el apoyo del centro educativo (universidad) y de la comunidad (colegio), como ponente no se realiza una actividad en concreto que involucre el trabajo en equipo.

De la misma manera podemos destacar la falta de experiencia en la formación de maestros, ya que ha sido el primer acercamiento de la ponente a este ámbito de la enseñanza. Afortunadamente la UEP “La Dolorosa” mostró apertura e interés desde el primer momento, dando la **oportunidad** de aplicar la propuesta y evaluarla así en una situación real.

3.4. APORTACIONES AL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN

Esta propuesta se enfoca en los maestros, ya que los considera el medio directo para llegar a los alumnos. Es verdad que mucho podemos hacer con los estudiantes, pero esta labor se puede ver limitada por nuestra capacidad de atender a más. Un solo docente puede generar un cambio significativo en la vida de sus alumnos, un grupo de docentes puede tener mayor influencia en el entorno directo del colegio y, si seguimos aumentando este espectro, podemos ver que mientras mayor amplitud mayor impacto habrá.

Con la aplicación de la propuesta podemos destacar la influencia de la formación en la UEP “La Dolorosa”, ofreciendo un primer acercamiento al contexto ecuatoriano y promoviendo una práctica docente centrada en la reflexión y las metodologías activas.

El hecho es que, tanto en Ecuador como en España, hace falta que los maestros desarrollen una actitud de constante aprendizaje, de manera que la formación permanente esté presente en la profesión. La presente propuesta hace hincapié en esta necesidad, promoviendo una serie de sesiones y actividades adaptables al contexto concreto en el que se desarrolla y partiendo de una fundamentación desde la perspectiva constructivista para promover mejores procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.

La clave está en replicar, ampliar el escenario para llegar a más docentes y cubrir así las necesidades identificadas en los primeros párrafos del presente trabajo. En el contexto ecuatoriano resulta esencial repensar la educación y, con especial énfasis, la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cercana al alumno. La propuesta que se expone en estas páginas ofrece un formato de actualización docente con vista al contexto educativo, enfocándose en la realidad que se vive en las aulas.

Matematizando Ecuador es una propuesta que ha demostrado, desde la misma aplicación, la capacidad de incorporar los contenidos, metodologías y evaluación de una manera eficaz para los docentes que se encuentran inmersos en la labor educativa. El principal aporte al ámbito educativo es el análisis que se realiza de la situación actual para desarrollar adecuadamente una planificación que puede repetirse con facilidad.

3.5. CONCLUSIONES PERSONALES

Llegué a España para encontrar nuevas posibilidades, con un anhelo de crecimiento a nivel personal y profesional. A lo largo de estos cuatro años de carrera mis expectativas se han cumplido y han cambiado, permitiendo reencontrarme en más de una ocasión. Desde el inicio había un sentimiento de emoción mezclado con desasosiego, sin saber que depara el futuro, pero impactada por el camino que había delante. Me encontré con un mundo nuevo, lleno de aprendizajes y experiencias.

La Universidad Pontificia Comillas me recibió de la mejor manera, con maestros atentos y un ambiente lleno de conocimiento. En definitiva, su apuesta por un aprendizaje teórico combinado una gran cantidad de prácticas preprofesionales provee de una formación integral, preparando a sus estudiantes para el futuro con altos estándares de calidad. La institución ha sabido provocar en mí el sentido de responsabilidad, tanto a nivel personal, profesional, ético y social; por ello, siempre mi gratitud a esta noble institución.

Personalmente, considero que el proyecto Matematizando Ecuador ha sido una experiencia en verdad exitosa en la que he podido aplicar conocimientos variados que he recopilado a lo largo de la carrera. Si bien me he centrado en la enseñanza de las matemáticas, este proyecto está incrustado en didáctica, pedagogía e innovación, entre otros elementos que he sido capaz de desarrollar en los últimos años de formación docente.

Este ejercicio, en mi profesión, ha contribuido a la consolidación de mis aprendizajes como maestra, gracias a este proyecto he tenido la oportunidad de compartir con otros profesores y, en alguna medida (pequeña tal vez), siento que he aportado al crecimiento de este equipo docente dentro de su propio contexto. De manera que el aprendizaje no se ha quedado en mí, sino que he podido aplicar el mayor principio de la educación que es compartir y reflexionar.

Agradezco a la UEP “La Dolorosa” por permitir este espacio de encuentro y confiar desde el primer momento en mis capacidades. Poder regresar con una perspectiva distinta ha sido enriquecedor para ambas partes. El aporte que yo he podido entregar es minúsculo en comparación con todo lo que me ofrecieron cuando yo era alumna. Destaco en especial

la labor de la Vicerrectora de la institución, Irene Villacrés, quien me apoyó en todo el proceso con una actitud sincera y entusiasta.

Este proyecto ha supuesto una amplia reflexión respecto a mi futuro profesional, llevándome a considerar diversas líneas de trabajo y nuevos propósitos. Mi proyección es poder asentar este cambio primero en mí misma, consolidándome como profesora en los próximos años, y aportando a la educación ecuatoriana a largo plazo. El camino no es del todo claro, pero sé que quiero ampliar el espacio de reflexión que se describe en este trabajo y aprovechar todo lo que he adquirido a lo largo de mi formación docente para seguir aprendiendo.

Todo esto no habría sido posible sin el apoyo de mi familia, quienes siempre me han ofrecido un soporte estable para poder dedicarme a cumplir mis sueños. Han sido cuatro años con emociones variadas en los que no hemos dejado que la distancia nos separe.

De mis padres aprendí que siempre puedo apostar por algo mejor, que es lo que espero para la educación, ya sea en España o en Ecuador. Y es por mis hermanas, quienes me alientan cada día, por quienes espero generar un cambio en el paradigma, haciendo de la escuela un lugar más humano.

Al concluir este trabajo puedo decirle a mi yo más joven que lo hemos logrado. Estamos terminando la universidad, pero con eso no concluye nuestra formación, ahora mismo estoy dando un paso firme hacia mi sueño.

REFERENCIAS

Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación*, 189, 12-16.

Alsina, A. (2017). Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando investigación con buenas prácticas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 12, 59-78.

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición*. Bilbao: Mensajero.

Bara, F., & Mellén, T. (2016). ¿Por qué quieres ser maestro? ¿cómo es un buen maestro? Ideas para la formación universitaria. *Bordón*, 68(2), 185-198.

Biniés, L. (2008). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals*. Editorial GRAÓ.

Camargo, M., Calvo G., Franco, M., Vergara, M., Londoño, S., Zapata, F. y Garavito, C. (2004). Las necesidades de formación permanente del docente. *Educación y Educadores*, (7), 79-112. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400708>

Canals, M. (2009a). *Los dossiers de María Antonia Canals: Estadística, combinatoria y probabilidad*. Editorial Rosa Sensat.

Canals, M. (2009b). *Los dossiers de María Antonia Canals: Primeros números y primeras operaciones*. Editorial Rosa Sensat.

Canals, M. (2009c). *Los dossiers de María Antonia Canals: Superficies, volúmenes y líneas*. Editorial Rosa Sensat.

Canals, M. (2016). *Los dossiers de María Antonia Canals: Medidas y geometría*. Editorial Rosa Sensat.

Castro, I. (2017). *La Exposición como Estrategia de Aprendizaje y Evaluación en el Aula*. Editorial Razón y Palabra.

Cross, A. (2003). *Convencer en Clase: Argumentación y Discurso Docente*. Ariel Lingüística.

Currículos de Educación General Básica para los Subniveles de Preparatoria, Elemental, Media y Superior y, El Currículo de Nivel de Bachillerato General Unificado con sus respectivas Cargas Horarias. MINEDUC-ME-00020-A. 7 de febrero de 2016. (Ecuador). Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/MINEDUC-ME-2016-00020-A.pdf>

De la Revilla, M. [@mer.educa]. (4 de marzo de 2021). *Donde otros ven un gráfico de barras (casi histograma) yo veo unas increíbles #matematicazas para trabajar contenidos de Estadística*. [Imagen]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CMAo--AFnkl/>

Domingo, S. [@SofiaDoJi]. (4 de marzo de 2021). *Donde unos ven un aperitivo, yo veo #matematicazas para contextualizar las primeras nociones sobre las medidas de centralización*. [Imagen] [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/SofiaDoJi/status/1367556016863330306>

Comisión Europea. (2022). *España. Estructura y organización del sistema educativo*. EURIDYCE https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-education-system-and-its-structure-79_es

Fernández Bravo, J. (2007). Metodología didáctica para la enseñanza de la matemática: variables facilitadoras del aprendizaje. En Aulas de Verano (Eds.), *Aprender Matemáticas. Metodología y modelos europeos* (pp.9-26). Ministerio de Educación y Ciencia.

Fernández Bravo, J. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51 (3). <https://rieoei.org/historico/expe/3128FdezBravo.pdf>

Fenández Bravo, J. (2014). *Aprendo matemáticas con cuentos*. Editorial CCS

Flores, P. (2007). Profesores de matemáticas reflexivos: Formación y cuestiones de investigación. *PNA*, 1(4), 139-158.

Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

Halász, G. (2021). Measuring innovation in education with a special focus on the impact of organisational characteristics. *Hungarian Educational Research Journal*, 11 (2), 189–209. DOI: 10.1556/063.2021.00032

Heredia, V. (28 de noviembre de 2018). 37 centros en Ecuador ofrecen 286 carreras para educadores. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/centros-ecuador-ofrecen-carreras-maestros.html>

Imbernón, F. (2007). *10 ideas clave. La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Editorial Graó.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, (2018). *Resultados de PISA para el desarrollo*. Recuperado de <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>

Jacobs, J., Davis, J. y Hooser, A. (2020). Teacher Candidates Navigate Third Space to Develop as Culturally Responsive Teachers in a Community-Based Clinical Experience. *Teacher Education Quarterly*.

Lau, K.H. & Snell, R.S., (2020). Confirmatory Factor Analysis for the Service-Learning Outcomes Measurement Scale (S-LOMS). *Metropolitan Universities*, 32(1), 3-34. DOI: 10.18060/23920

Lluch, L. y Portillo, M. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78 (2), 59-76. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3183/3985>

Mato, M. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación vol. 18, (1)*.

Ministerio de Educación, (2019a). Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. Subnivel Elemental. (Ecuador). Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Eelemental.pdf>

Ministerio de Educación, (2019b). Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. Subnivel Medio. (Ecuador). Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Media.pdf>

Morela, L., Ríos, B. y Vilalta, A. (2020). Actividades STEM desde una perspectiva matemática rica. *Aula*, 292, 71-72.

Ordoñez, E. y Mohedano, I. (2019) El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. *Revista Educativa Hekademos*, 26, 18-30.

Ortiz-Colón, A., Jordán, J., y Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17

Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Editorial PPU.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *Psicología del niño*. Ediciones Morata

Prieto, L. (2019). La autoeficacia colectiva del profesorado como motor de cambio. Tendencias y retos en la formación inicial de docentes. En Torre, J. (coord.), *Tendencias y retos en la formación inicial de los docentes*, (99-114). Universidad Pontificia Comillas.

Real Academia Española RAE (2021) *Matematizar definición*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/matematizar>

Saumell, M. V. (2011). Guided Discovery for Language Instruction: A Framework for Implementation at all Levels. *English in Common*. Pearson English.

Santaolalla, E. y de la Roz, S. (2019) Lenguáticas y matenguas. La integración curricular como propuesta didáctica. *Tendencias y retos en la formación inicial de los docentes*, 285-297.

Santaolalla, E. [@matebook.esp]. (14 de noviembre de 2021a). *#matematicazas para diseñar el hotel de insectos más bonito que he visto nunca*. [Imagen]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CWQcs9PsvTf/>

Santaolalla, E. [@matebook.esp]. (31 de enero de 2021b). *Cuando vas por la vida en formato #matematicazas cualquier ocasión te da la oportunidad de abordar contenidos de #matemáticas* [Imagen]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CKtWCYklqD6/>

Seisdedos, M. (2004). La asamblea en la escuela infantil. *Revista Aula de Infantil*, 19. <http://www.grao.com/revistas/aula-infantil/019-patios/laasamblea-en-la-escuela-infantil>

Sensat, R. (2006). Materiales para la acción educativa. 'Rincón a rincón'. Actividades para trabajar con niños y niñas de 3- 8 años. *Associació de Mestres Rosa Sensat*

Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL). (2019) *Perfil de país. Ecuador*. Recuperado de: https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/dpe_ecuador-25_09_19.pdf

Sgreccia, N., Cirelli, M. y Vital, M. (2019). Cualidades de profesores en matemática recordados como buenos por futuros profesores en matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 10 (27).

Sotos, M., (1993). Didáctica de las Matemáticas. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 8, 173-194.

Tinkler, A. y Tinkler, B. (2020). Building Social Capital Through Community-Based Service-Learning in Teacher Education. *Journal of Community Engagement and Higher Education*, 12 (2).

Villagómez, M. (2012). Nuevos desafíos para repensar la formación del profesorado ecuatoriano. *Alteridad*, 7(1), 116-123.


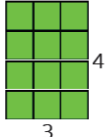
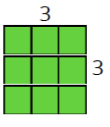



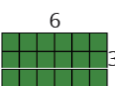
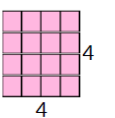
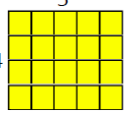

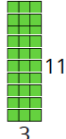
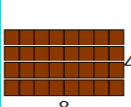


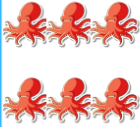
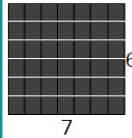
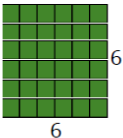
Vygotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.


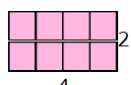


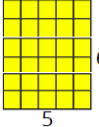

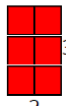
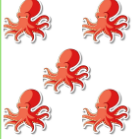
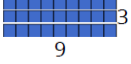
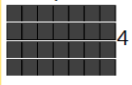

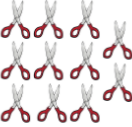
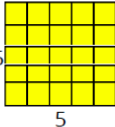
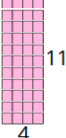
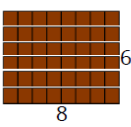




Warren, J. L. (2012). Does service-learning increase student learning? A meta-analysis. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 18(2), 56-61. <http://hdl.handle.net/2027/spo.3239521.0018.205>.

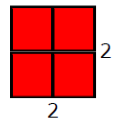

Yorio, P. L., & Ye, F. (2012). A Meta-analysis on the effects of service-learning on the social, personal, and cognitive outcomes of learning. *Academy of Management Learning & Education*, 11(1), 9-27. <https://doi.org/10.5465/amle.2010.0072>.


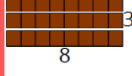
ANEXOS

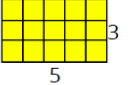
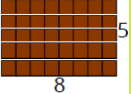
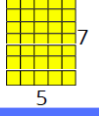
Anexo 1. Bingo de multiplicaciones.

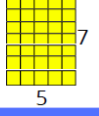

2×2	3 veces 2	$2+2+2+2$	11×2	3 veces 8	$5+5+5+5+5$
		3×5		4×3	
2 veces 2	$2+2+2$		11 veces 2	$8+8+8$	
4×4		4 veces 5		3×6	
3×9	4 veces 7	$5+5+5+5+5+5$	11×4	5 veces 9	$8+8+8+8+8+8$
		5×7		7 veces 5	
3 veces 9	$7+7+7+7$		11 veces 4	$9+9+9+9+9$	
6×6	5 veces 8			$8+8+8+8+8$	6×7

$2+2$		
4×8	3 veces 11	
$9+9+9$		
3×3	4 veces 3	$5+5+5$
$2+2$		
$6+6+6+6+6$		6 veces 7
6×5		
$4+4+4+4$	3 veces 6	
3×8		
4 veces 8		$7+7+7+7+7$
$11+11+11+11$	5×9	
$3+3+3$		3 veces 5
5×5		$7+7+7+7+7$
6 veces 6	5×8	$7+7+7+7+7$
$6 \times 6+6$		6 veces 8
4×5		$6+6+6$

	3×2	2 veces 4
$11+11+11$		6×8

	4×7	6 veces 5
$11+11$		5 veces 5


3 veces 3	$3+3+3+3$	
6×6		

$8+8+8+8$	3×11	
4 veces 4		$5+5+5+5$

Números:

- 4
- 6
- 8
- 9
- 12
- 15
- 16
- 18
- 20
- 22
- 24
- 25
- 27
- 28
- 30
- 32
- 33
- 35
- 36
- 40
- 42
- 44
- 45
- 48

Anexo 2. Autorización del centro de Derechos de Imagen.



UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR
"LA DOLOROSA"
R.R. Esclavas del S. C. de Jesús

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO DE DERECHOS DE IMAGEN.

Yo, Hna. Sandra Padilla Padilla, con CI 0102277811, Directora General de la Unidad Educativa Particular La Dolorosa, ubicada en Alfredo Pareja N32-102 y Pedro Ponce Carrasco, Quito-Ecuador.

Después de haber sido informada del proyecto **Matematizando Ecuador**, a cargo de Marian Yesenia Pereira Quishpe, cuyo pasaporte es 1723125744 y de haberme sido entregada una hoja informativa con los datos del proyecto.

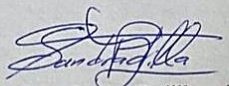
AUTORIZO

Al equipo/grupo del proyecto **Matematizando Ecuador** a la realización de talleres, cuestionarios y entrevistas, así como a los derechos de imagen de los docentes en dicho centro durante 5 semanas (17/01/2022-18/02/2022).


Previamente a la realización del proyecto, el colegio informará de dicha actividad a los docentes y recabará el consentimiento informado de derechos de imagen.

El colegio archivaré y guardará dicha documentación conforme a la ley de protección de datos.

Quito, DM., 28 de marzo de 2022



Hna. Sandra Padilla aci.
DIRECTORA GENERAL



Alfredo Pareja N32-102 y Pedro Ponce Carrasco ☎ (593) 02 3931140 ✉ colegio_dolorosa@yahoo.com Apdo. : 9540 • Quito - Ecuador
<http://ladolorosa.edu.ec/>

Anexo 3. Transcripciones de las entrevistas.

Al inicio de cada entrevista se solicitó a los individuos su autorización por palabra para participar en el presente trabajo y poder utilizar los siguientes registros.

PRIMERA ENTREVISTA - Individuo 3.

P: ¿Qué te han parecido los talleres?

R: Creo que es importante tener estos espacios de formación para buscar nuevas maneras de tener las actividades con los chicos. En el área de matemáticas ha sido buena idea tener este espacio para conocer nuevos recursos que podamos usar en el aula y podamos permitir que la asignatura de vuelva mucho más dinámica.

P: ¿Ves la posibilidad de usar los recursos en el aula de clases? ¿Te ha parecido útil?

R: Sí, creo que se han presentado actividades y estrategias muy prácticas. Podemos utilizar el material concreto que ya existe y también valernos de herramientas que tenemos en casa, para que también sea práctico para los alumnos y que no signifique un gasto. Poder utilizar lo que nos da el entorno y ser recursivos como maestros. Con los ejemplos nosotros hemos aprendido a tener una mayor apertura respecto al material.

P: ¿Se te ha hecho complicado entender qué es la matematización del entorno?

R: No, considero que se abordó de una manera sencilla. Personalmente nunca me gustaron las matemáticas, siempre me pareció una asignatura pesada. Pero ahora desde el otro lado, siendo maestra, creo que lo mejor que podemos hacer es darles de una manera divertida la materia para que puedan encontrarle el gusto y que vean que es algo bonito y que te ayuda a trabajar tu pensamiento, que al final es algo necesario.

P: ¿Qué fue lo que más te sorprendió de los talleres?

R: Lo que más me gustó y algo que nunca había visto es lo de las fotos. Es algo que tenemos presente, el entorno siempre está ahí, pero no lo notamos y no lo utilizamos, ha sido muy enriquecedor aprender que podemos tomar elementos de nuestro alrededor.

También, me sorprendió ver que estamos trabajando con un recurso que ha sido mucho más amplio, ya que estamos utilizando las regletas. Las estamos aplicando a nuestro nivel, pero es interesante saber que los estudiantes pueden seguirlo llevando y que se siga adaptando a los diferentes niveles y que las compañeras lo vean y se familiaricen con el material para que lo exploten al máximo.

Justo haciendo las actividades de los retos fue divertido porque solo yo entendía cómo funciona el material y las profesoras de primaria se quedaron sorprendidas. Es bueno tener una pauta de lo importante que es tener una red con otros niveles, para que vean lo que se está haciendo en diferentes niveles y se enriquezca el área de matemáticas a lo largo de todo el colegio.

P: ¿Pudiste ver algo aplicado en las clases que se dieron?

R: Sí, el poder utilizar los peluches. Porque si bien para el niño es un juguete, nosotros lo manejamos con otro objetivo. Con esa actividad los niños captaron rápido y se les facilitó. Es una muestra de lo que se puede lograr con elementos sencillos.

SEGUNDA ENTREVISTA - Individuo 19

P: ¿Qué te han parecido los talleres?

R: Muy novedosos y muy bueno para aplicar al aula. Hablando de matemática en secundaria resulta mucho más teórico, por lo que resulta un poco aburrido y es interesante aprender otras maneras.

P: ¿Puede ver la utilidad? ¿Se atrevería a utilizar algo de lo aprendido en clase?

R: Sí, justamente en 9º estamos viendo productos notables y puede ser interesante que los alumnos vean la parte concreta porque muchos de ellos no lo entienden. De la misma manera, en 3º BGU estamos trabajando con estadística y así podemos dar mucho más desde el entorno.

P: ¿Algo que le haya llamado la atención? ¿O lo que más le ha gustado?

R: Siempre he sido una persona a la que le gusta ver la parte aplicada, porque solo ingresar números y fórmulas hace que se vuelva aburrido. Me parece muy interesante porque siempre me ha gustado tratar de aplicar en la vida, pero esto es muy novedoso.

P: ¿Hay algo que le haya generado dudas?

R: Como doy a secundaria me resultó complicado trabajar con decenas y unidades.

P: ¿Cómo crees que esto afecta a nivel institucional?

R: Siempre las ideas nuevas son bienvenidas. Esto afecta porque la mayoría de los docentes estamos acostumbrados a ver la parte teórica y es bueno aprender a ver algo nuevo.

TERCERA ENTREVISTA - Individuo 14.

P: ¿Qué te parecieron los talleres?

R: Bastante interesante. Me recordó bastante a una clase que tuve en la universidad y me permitió recordar conocimientos que no estaban muy afianzados y logré afianzarlos mucho más.

P: ¿Alguna vez habías escuchado lo de matematización del entorno?

R: No con ese nombre, pero me habían enseñado a utilizar todo lo que está en nuestro entorno para poder explicar la matemática de diferentes formas. Algo me sonaba de mis estudios previos, porque era algo similar. Pero me diste mucho más conocimiento.

P: ¿Hubo algún tema que te generó dudas?

R: Los temas estuvieron claros. Lo que me generó dudas fue el Numerator, porque solo lo había visto en virtual, pero cuando estuvimos en presencial y pude manipularlo y verlo la duda quedó resulta.

P: ¿Ves aplicabilidad de lo aprendido?

R: Claro que sí, pero no para todas las horas de clase. Al ser las actividades llamativas pueden ser actividades de introducción al tema y ya luego el manejo si fuera diferente. Pero sirve mucho para que se dé una iniciación al tema, ya que, si los niños no tocan, no sienten o no perciben no conectan directamente con el tema.

P: ¿Comentarios para la ponente?

R: Es bueno que tengas conocimientos y las ganas de enseñar. Pero sobre todo he visto que tienes un tono de voz adecuado y haces cosas que nos hace participes y activos, lo que nos involucra mucho más a que solo sea una charla.

P: ¿Qué aportes encuentras para el colegio?

R: Creo que fue sobre todo cuando nosotros hicimos nuestra clase, ya que fue un momento en el que compartimos cosas que hicimos. Aprendimos de todos los profesores y fue muy interesante. Es importante que hagamos un tipo de trabajo y salgamos aprendiendo algo e incluso planificando actividades para nuestras clases.

CUARTA ENTREVISTA - Individuo 6.

P: ¿Qué le han parecido los talleres?

R: Han sido muy útiles y dinámicos. Han ido de la mano teoría y práctica, pero nos ha dado muchas herramientas para poder aplicar con los niños. Fue un taller en el que pudimos aplicar al máximo.

P: ¿Qué tan útiles ve los talleres en su día a día?

R: Bastante útil para nosotros, nos vino a refrescarnos. Hemos aprendido mucho de estos talleres, porque a veces en el día a día dejamos un poco a un lado algunas cosas por cumplir contenidos, pero nos ha refrescado para poder aplicarlo en adelante.

P: ¿Hubo algún tema que le generara dudas?

R: Con el paso de los temas que se desarrollaron fue dinámico y claro, todo un proceso para ir entendiendo y aplicando. A veces se me dificultaba cuando veía temas que yo no trabajo con mis niños, como divisiones o estadística, pero al final fue muy claro y comprensivo.

P: ¿Comentarios respecto a la ponente?

R: Feliz de que venga una persona más joven que nos abra nuevas expectativas e ideas. Mientras van pasando los años los profesores se cierran un poco, entonces que venga otra persona que nos refresque y sea joven, alguien proactiva y activa. Fue uno de los pocos talleres que no me han aburrido, sino que estuve muy activa y presente, aproveché al máximo. Estuvo muy lindo y hubo una buena conexión.

P: ¿Cuál crees que es el aporte para el colegio?

R: Que las profes se apropien de este tema para poder impartir desde inicial hasta BGU es ideal, que se mucho más lúdico para los niños. Incluso se puede aplicar en los proyectos interdisciplinarios y que todo el colegio esté en la misma sintonía.

QUINTA ENTREVISTA

Vicerrectora de centro

Encargada interna de la organización de los talleres.

P: ¿Cómo ve usted el área de matemáticas dentro del colegio? ¿Qué fuertes identifica?

R: Uno de los fuertes es que hay una planificación establecida con procesos. Los maestros han creado un mapa de contenidos que les permite avanzar sistemáticamente los temas para que los chicos no tengan vacíos de año a año. Han hecho algunos barridos de contenidos. Pero siento que las debilidades son los recursos o metodologías que podrían modificarse para poder llegar mucho más a los chicos. Creo que los talleres de matematización del entorno ha sido un acierto.

P: ¿Qué le ha parecido el taller?

R: Algo muy positivo es que Marian es exalumna del colegio y conoce los espacios. Esto le ha permitido crear material relacionado a la institución, que es algo inserto en lo que vivimos y percibimos, logrando que haya una relación más estrecha y directa.

Siento que el poder manipular los materiales, que los niños puedan aprender desde lo concreto ha ayudado muchísimo para ser conscientes de que la matemática no es tan teórica como se pensaría, sino que se aprende haciendo. Por ahí ha ido el taller y ha permitido a los profesores crear

consciencia de que en las aulas debe haber movimiento, que tenemos que pensar desde la matemática con nuestro mundo cotidiano.

P: ¿Cómo me ha visto a mi como ponente del taller?

R: Marian siempre ha tenido pasión por la matemática y se siente, lo transmite al otro. Cuando habla de la matemática habla con un cariño maravilloso y lo transmite a la gente que la escucha. Ella mira lo que está haciendo de esa manera y es posible enamorar al otro de la matemática. A veces se ve la matemática como algo a lo que tenerle miedo, algo lejano, pero Marian ha compartido con mucha generosidad y sin guardarse nada, lo que también logró que los profesores conectaran con el taller.

Al inicio se notaba un poco el temor, al ser la primera vez y tener que hablar con profesores que incluso conocía. Pero eso se diluyó porque hubo una gran conexión con el grupo. Y el taller fue lo que fue precisamente por el generoso trabajo de Marian, como sugerencia que continúe preparando talleres de formación para que siga enamorando a otros docentes y llegue a más alumnos. Que continúe preparándose y creando, que este taller sería increíble que pudiera replicarse. Que pudiera ampliarse a secundaria, ya que esta vez se concentró más en primaria.

Que se replique estos talleres para otros encuentros u otros grupos.

P: ¿Cómo cree que ha aportado el taller a los proyectos interdisciplinarios?

R: Con ideas frescas. Como estamos acostumbrados a ver las matemáticas desde la parte teórica se limita nuestra creatividad. Esta fue una oportunidad para romper ese paradigma y darles ideas para que puedan romper con estereotipos en sus futuros proyectos.

P: Comentarios

R: Seguir soñando con una educación humana. Que no nos limitemos con la parte digital. En el taller hemos visto que los recursos tecnológicos pueden ser muy útiles, pero que es mucho más enriquecedor que el niño manipule y este en contacto con su entorno.


Anexo 4. Cuestionario de investigación (Auzmendi, 1992).

FACTORES	ITEMS
Sentimiento de ansiedad y temor	<p>2. La asignatura de matemáticas me cae bastante mal.</p> <p>7. Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo.</p> <p>12. Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.</p> <p>17. Trabajar con las matemáticas hace que me sienta incómodo/a y nervioso/a.</p> <p>22. Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.</p>
Agrado-gusto por las matemáticas	<p>4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí.</p> <p>9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas.</p> <p>14. Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.</p> <p>19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.</p> <p>24. Si tuviera la oportunidad, me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.</p>
Utilidad de las matemáticas	<p>1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mis estudios.</p> <p>6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.</p> <p>11. Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementaría mis posibilidades de trabajo.</p> <p>16. Considero que existen otras asignaturas más importantes que la matemática para mi futura profesión.</p> <p>21. Para mi futuro profesional la matemática es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.</p>
Motivación	<p>5. La matemática es demasiado teórica para que pueda servirme de algo.</p> <p>10. Las matemáticas pueden ser útiles para el que se dedique a la investigación, pero no para el profesional medio.</p> <p>15. Espero tener que utilizar poco la matemática en mi vida profesional.</p> <p>20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas.</p> <p>25. La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante.</p>
Confianza	<p>3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.</p> <p>8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas.</p> <p>13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.</p> <p>18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas.</p> <p>23. Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar las matemáticas.</p>
TOTAL	25 ítems
<p>Tipo Lickert de 5 puntos:</p> <p>Totalmente en Desacuerdo/ Desacuerdo/ Neutro/De acuerdo/ Totalmente De acuerdo.</p>	

Anexo 5. Rúbrica de evaluación ApS. Fuente: Puij et al, 2013, p.2.

	I	II	III	IV	
BÁSICO	Necesidades	Ignoradas. Las necesidades no están programadas ni se prevén actividades para detectarlas o definir las, aunque es probable que estén presentes en el proyecto.	Presentadas. Los educadores y/o entidades sociales deciden las necesidades sobre las que realizar el servicio sin consultar a los participantes.	Decididas. Los participantes, a menudo junto con los educadores, deciden las necesidades sobre las que quieren actuar, a través del análisis de diferentes problemáticas y la elección de una de ellas.	Descubiertas. Los participantes descubren las necesidades al realizar un proyecto colectivo de investigación en el que llevan a cabo un trabajo de comprensión crítica de la realidad.
	Servicio	Simple. Servicio de corta duración compuesto por tareas sencillas cuya realización supone una exigencia e implicación limitadas.	Continuado. Servicio de duración prolongada compuesto por tareas repetitivas y/o fáciles de aprender, cuya realización supone una exigencia e implicación moderadas.	Complejo. Servicio de duración prolongada que permite adquirir experiencia y destreza en la realización de tareas de notable complejidad, cuya realización supone una exigencia e implicación elevadas.	Creativo. Servicio de duración variable compuesto por tareas complejas que los propios participantes deben diseñar para resolver un problema que exige creatividad, lo que supone incluso una exigencia e implicación mayores.
	Sentido del servicio	Tangencial. Servicio que no parte de una necesidad detectada y del que los participantes no perciben su posible dimensión social.	Necesario. Servicio que da respuesta a una necesidad de la comunidad, aunque los participantes no siempre logran percibir su dimensión social.	Cívico. Servicio que da respuesta a una necesidad de la comunidad y de cuya dimensión social los participantes son conscientes.	Transformador. Los participantes dan respuesta a una necesidad y son conscientes de su dimensión social, pero además perciben los límites de cualquier servicio que no considere la acción política.
	Aprendizaje	Espontáneo. Los aprendizajes no están programados y tampoco existen actividades pensadas para facilitarlos; se adquieren de modo informal durante el servicio.	Planificado. Los aprendizajes se programan de acuerdo con el currículum o proyecto educativo y se diseñan actividades para adquirirlos, sin contemplar necesariamente su relación con el servicio.	Útil. Los aprendizajes planificados y las actividades formativas tienen una estrecha relación con el servicio. Su adquisición favorece una mejor calidad de la intervención.	Innovador. Los aprendizajes se adquieren a partir de una actividad investigadora, están relacionados con el currículum o proyecto educativo y se vinculan directamente con el servicio a la comunidad.
PEDAGÓGICO	Participación	Cerrada. Los participantes se limitan a realizar las tareas que previamente se han programado para el desarrollo de la actividad, sin la posibilidad de introducir modificaciones a la propuesta inicial.	Delimitada. Los participantes realizan aportaciones puntuales requeridas por los educadores en distintos momentos del proceso.	Compartida. Los participantes comparten con sus educadores la responsabilidad en el diseño y desarrollo del conjunto de la actividad.	Liderada. Los participantes se convierten en promotores y responsables del proyecto de modo que intervienen en todas sus fases, decidiendo sobre los diferentes aspectos relevantes.
	Trabajo en grupo	Indeterminado. Procesos espontáneos de ayuda entre participantes que realizan una actividad individual de servicio.	Colaborativo. Procesos basados en la contribución de los participantes a un proyecto colectivo que requiere unir tareas autónomas e independientes.	Cooperativo. Proceso de trabajo interdependiente entre participantes en un proyecto colectivo que requiere articular aportaciones complementarias para alcanzar un objetivo común.	Expansivo. El trabajo colectivo va más allá del grupo inicial de participantes e incorpora de forma activa a otros agentes externos, creando así redes de acción comunitaria.
	Reflexión	Difusa. La actividad reflexiva no está prevista, ni se proponen tareas para impulsarla, aunque de modo natural puede pensarse y someterse a debate la propia experiencia.	Puntual. La reflexión está programada y hay tareas previstas para facilitarla, aunque ocupa sólo un tiempo limitado y separado del curso de las actividades del proyecto.	Continua. Además de contar con momentos y tareas de reflexión, los participantes llevan a cabo ejercicios reflexivos durante la realización de todo el proyecto.	Productiva. La reflexión, además de prevista y continua, implica a los participantes en una actividad de síntesis o de creación que produce una nueva aportación a la comunidad.
	Reconocimiento	Casual. No hay actividades de reconocimiento previstas, aunque de manera espontánea los diferentes agentes que intervienen pueden agradecer y valorar la tarea realizada por los protagonistas.	Intencionado. Los educadores organizan actividades destinadas a reforzar positivamente el trabajo de los participantes y/o a celebrar la finalización del servicio.	Recíproco. Los beneficiarios del servicio y/o las entidades sociales, a menudo en colaboración con los educadores, llevan a cabo iniciativas para expresar su gratitud y celebrar el éxito del servicio.	Pública. El reconocimiento a los participantes adquiere una dimensión pública, bien porque la actividad se ha dado a conocer a la ciudadanía, o bien porque la administración la agradece y difunde por su valor cívico.
	Evaluación	Informal. No existe un plan de evaluación establecido, aunque los educadores, de manera espontánea y puntual, pueden evaluar y comunicar su valoración a los participantes.	Intuitiva. Para evaluar, los educadores se limitan a constatar, sin criterios ni indicadores definidos, el logro de ciertos objetivos generales de aprendizaje, que pueden acreditarse.	Competencial. Los educadores aplican un plan de evaluación que define objetivos, criterios, indicadores y metodologías para mejorar el desarrollo competencial de los participantes y para acreditarlos.	Conjunta. Los participantes, junto con los educadores, intervienen de manera activa en diferentes momentos del proceso de preparación y aplicación de un plan de evaluación competencial.
ORGANIZATIVO	Partenariado	Unilateral. En el proyecto participa una sola organización, normalmente educativa, bien porque se accede directamente al espacio de servicio, o bien porque el receptor forma parte de la organización que lo impulsa.	Dirigido. En el proyecto participan, al menos, dos organizaciones: la educativa que lo planifica y lleva a cabo y la entidad social que se limita a ofrecer el espacio de servicio.	Pactado. Al menos dos organizaciones –una educativa y otra social– acuerdan conjuntamente las condiciones de aplicación de un proyecto de aprendizaje servicio diseñado exclusivamente por una de ellas.	Construido. Las organizaciones implicadas en el proyecto lo diseñan y aplican conjuntamente, desde el inicio hasta el final del proceso.
	Consolidación centros	Incipiente. El aprendizaje servicio se conoce a causa de un proyecto que ya lleva a cabo algún educador/a o debido a la presentación de una experiencia de otro centro.	Aceptada. Los proyectos de aprendizaje servicio de iniciativa personal tienen el reconocimiento del equipo directivo del centro y el respaldo de parte del profesorado.	Integrada. El aprendizaje servicio está presente en más de un nivel educativo, se vincula al currículum de diferentes materias, tiene implicaciones en la metodología y en la organización del centro.	Identitaria. El aprendizaje servicio forma parte de la cultura del centro, consta en su proyecto educativo y el centro lo presenta como un rasgo de su identidad.
	Consolidación entidades	Incipiente. El aprendizaje servicio se conoce porque ya se ha participado en alguna experiencia puntual o debido a la presentación del proyecto de otra entidad.	Aceptada. Los proyectos de aprendizaje servicio tienen el reconocimiento de la dirección y de los profesionales de la entidad, que aceptan la función educadora de la organización.	Integrada. El aprendizaje servicio está presente en el programa de actividades de la entidad, que cuenta con la estructura y el personal necesarios para asegurar su implementación.	Identitaria. El aprendizaje servicio forma parte del ideario de la entidad, que lo presenta como un rasgo propio de su identidad y lo dota de los recursos necesarios para asegurar su implementación.

Anexo 6. Carta de agradecimiento del centro.

 UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR
"LA DOLOROSA"
R.R. Esclavas del S. C. de Jesús

Oficio N° 093-LD-RE-2020-2021
Quito, DM., 18 de febrero de 2022

Señorita
Marian Pereira Quishpe
Presente

De mi consideración

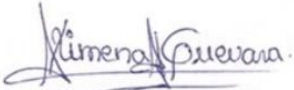
A nombre de quienes conformamos la Unidad Educativa Particular "La Dolorosa" reciba un cordial saludo y nuestros sinceros deseos de éxito en su vida personal y profesional.


La presente tiene por objeto expresarle nuestro profundo agradecimiento por compartir sus conocimientos de matemática en forma clara y didáctica con los docentes de esta área. El taller de formación "Matematizando el entorno" que impartió desde el 28 de enero al 17 de febrero, con un total de 20 horas, como parte de sus prácticas internacionales, sin duda ha sido un gran aporte para nuestros docentes.

También considero que este espacio ha sido un reencuentro con la institución en la que se formó y con los docentes que le acompañaron en este proceso.

Querida Marian, gracias nuevamente, hago propicia esta ocasión para expresarle mis sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,


MSc. Ximena Guevara P.
RECTORA



Alfredo Pareja N32-102 y Pedro Ponce Carrasco ☎(593) 02 3931140 ✉colegio_dolorosa@yahoo.com Apdo. : 9540 • Quito - Ecuador
<http://ladolorosa.edu.ec/>