



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

---

**Educación viva y activa para las  
matemáticas de primaria: proyecto de  
aula partiendo del libro de texto.**

---

Trabajo fin de grado presentado por:

Miriam González Avià

Titulación:

Grado de Maestro en Educación Primaria

Línea de investigación:

Proyecto Educativo

Director/a:

María Luz Diago Egaña

Tarragona  
29 de enero del 2016  
Miriam González Avià

CATEGORÍA TESAURUO: 1.1.8 Métodos pedagógicos

## **RESUMEN**

En la actualidad, el peso principal de la metodología educativa de la gran mayoría de escuelas de Cataluña recae sobre el libro de texto, aspecto que no va a cambiar, al menos de hoy a mañana. Sin embargo, la educación viva y activa parte de la necesidad de poner la propia experimentación del alumno en el lugar que hoy ocupa el libro de texto (Canals, 2008). El objetivo general de este trabajo fue profundizar sobre la introducción de un método de enseñanza-aprendizaje más vivo y activo en el aula, donde el alumno sea el real protagonista, y diseñar una propuesta metodológica activa y participativa en el área de las Matemáticas a partir del libro de texto, para promover un aprendizaje basado en un trabajo más autónomo, a partir de la investigación, el descubrimiento y el juego.

Para ello realizamos un análisis, por un lado, de varias propuestas educativas, centrándonos en la propuesta de María Antonia Canals, y por otro, de la situación educativa de escuelas vivas y activas de primaria de Cataluña.

Los resultados muestran una propuesta de proyecto educativo que apuesta por un método que prioriza la adquisición destrezas y habilidades frente a la memorización de aspectos más conceptuales.

## **PALABRAS CLAVE**

Matemáticas. Didáctica de las Matemáticas. Educación Personalizada. Renovación Pedagógica. Educación Viva y Activa.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	6
<b>2. Objetivos del TFG</b>	9
<b>3. Marco teórico</b>	10
3.1. Reflexión sobre el estado de la educación primaria actualmente en España	10
3.2. La importancia de las matemáticas según la legislación vigente	12
3.3. El tratamiento educativo de las matemáticas	13
3.4. Las Matemáticas de María Antonia Canals	15
3.4.1. ¿Quién es María Antonia Canals?	15
3.4.2. Razones por las que debemos dar importancia a un buen aprendizaje de las matemáticas en primaria	16
3.4.3. La práctica docente	16
3.4.4. El aprendizaje auténtico	17
3.4.5. La maduración del pensamiento lógico	18
3.4.6. La Educación Primaria	19
3.4.7. Propuestas de actuación	20
3.5. Análisis de la situación educativa	21
<b>4. Contextualización de la propuesta</b>	23
<b>5. Proyecto educativo</b>	23
5.1. Título del proyecto	23
5.2. Índice del proyecto	23
5.3. Finalidad didáctica	24
5.4. Destinatarios	24
5.5. Metodología	25
5.5.1. Elementos clave del proyecto educativo	25
5.5.2. Desarrollo de una sesión en el aula	33
5.6. Aplicación	34
5.6.1. Planes de Trabajo	34
5.6.2. Actividades de Aprendizaje	35
5.6.3. Planificación temporal (cronograma)	36
5.7. Evaluación	37
5.7.1. Evaluación del proyecto	37
5.7.2. Evaluación del aprendizaje	37
<b>6. Conclusiones</b>	39
<b>7. Consideraciones finales</b>	40
<b>8. Referencias bibliográficas</b>	41
<b>9. Bibliografía</b>	44

<b>10. Anexos</b>	45
Anexo 1: Clasificación de los contenidos de Matemáticas en primaria (MA. Canals)	45
Anexo 2: Entrevista directora de la escuela “Els Encants” de Barcelona, Agnès Barba	45
Anexo 3: Fotografías de ambientes, recursos y espacios de la escuela pública “Congrés d’Indians” de Barcelona	50
Anexo 4: Instrumentos de recogida de información	51
Anexo 5: Relación entre los ambientes de aprendizaje y los objetivos didácticos del currículum	52
Anexo 6: Relación entre los ambientes de aprendizaje y las competencias básicas	53
Anexo 7: Relación entre los contenidos del currículum y los planes de trabajo	53
Anexo 8: Cajas de los ambientes de aprendizaje	55
Anexo 9: Modelo de ficha de un plan de trabajo	56
Anexo 10: Planes de trabajo para el curso 2015-2016	56
Anexo 11: Ejemplos de propuestas educativas (actividades de aprendizaje)	69
Anexo 12: Cronograma del proyecto educativo	72
Anexo 13: Rúbricas de evaluación	73
Anexo 14: Tablas de documentación	77

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Evolución del rendimiento en matemáticas de España	6
Figura 2. Distribución de horas dentro y fuera del aula en educación primaria	11
Figura 3. Caja número 1 ambiente Metro	55
Figura 4. Caja número 1 ambiente Pitágoras	55
Figura 5. Caja número 1 ambiente Calculistas	55
Figura 6. Caja número 1 ambiente Ábaco	55
Figura 7. Caja número 1 ambiente Jeroglífico	56
Tabla 1. Código de colores	37
Tabla 2. Tabla de seguimiento de la autoevaluación del alumnado de un trimestre	38
Tabla 3. Clasificación de los contenidos del área de Matemáticas en educación primaria según María Antonia Canal	45
Tabla 4. Entrevista a Agnès Barba: directora de la escuela pública “Els Encants” de Barcelona	45
Tabla 5. Materiales “Escuela Congrés d’Indians” de Barcelona	51
Tabla 6. Materiales “Escuela Congrés d’Indians” de Barcelona	51
Tabla 7. Aulas de segundo de primaria “Escuela Congrés d’Indians” de Barcelona	51
Tabla 8. Pasillos “Escuela Congrés d’Indians” de Barcelona	51

Tabla 9. Ficha de observación de una escuela de primaria de educación viva y activa	51
Tabla 10. Ficha de observación de una sesión de matemáticas en una escuela de primaria de educación viva y activa en Cataluña	51
Tabla 11. Relación entre los objetivos didácticos del currículum y los ambientes de aprendizaje	52
Tabla 12. Relación entre las competencias básicas y los ambientes de aprendizaje	53
Tabla 13. Relación entre los contenidos del currículum y los planes de trabajo diseñados	53
Tabla 14. Ficha del plan de trabajo número 1 del primer trimestre (ambiente Metro)	56
Tabla 15. Contenidos del plan de trabajo número 1 del primer trimestre	56
Tabla 16. Contenidos del plan de trabajo número 2 del primer trimestre	57
Tabla 17. Contenidos del plan de trabajo número 3 del primer trimestre	58
Tabla 18. Contenidos del plan de trabajo número 4 del primer trimestre	59
Tabla 19. Contenidos del plan de trabajo número 5 del primer trimestre	59
Tabla 20. Contenidos del plan de trabajo número 6 del segundo trimestre	60
Tabla 21. Contenidos del plan de trabajo número 7 del segundo trimestre	61
Tabla 22. Contenidos del plan de trabajo número 8 del segundo trimestre	61
Tabla 23. Contenidos del plan de trabajo número 9 del segundo trimestre	62
Tabla 24. Contenidos del plan de trabajo número 10 del segundo trimestre	63
Tabla 25. Contenidos del plan de trabajo número 11 del segundo trimestre	63
Tabla 26. Contenidos del plan de trabajo número 12 del tercer trimestre	64
Tabla 27. Contenidos del plan de trabajo número 13 del tercer trimestre	65
Tabla 28. Contenidos del plan de trabajo número 14 del tercer trimestre	65
Tabla 29. Contenidos del plan de trabajo número 15 del tercer trimestre	66
Tabla 30. Contenidos del plan de trabajo número 16 del tercer trimestre	67
Tabla 31. Contenidos del plan de trabajo número 17 del tercer trimestre	67
Tabla 32. Contenidos del plan de trabajo número 18 del tercer trimestre	68
Tabla 33. Propuesta educativa del ambiente Metro del PT 1	69
Tabla 34. Propuesta educativa del ambiente Pitágoras del PT 1	70
Tabla 35. Propuesta educativa del ambiente Calculistas del PT 1	70
Tabla 36. Propuesta educativa del ambiente Ábaco del PT 1	71
Tabla 37. Propuesta educativa del ambiente Ábaco del PT 1	72
Tabla 38. Cronograma del proyecto educativo por quincenas	72
Tabla 39. Rúbrica de evaluación del papel del docente	73
Tabla 40. Rúbrica de evaluación del método, de los recursos y de la temporalización	75
Tabla 41. Rúbrica de evaluación del papel del alumno	76
Tabla 42. Tabla de documentación del proyecto	77
Tabla 43. Tabla de documentación del aprendizaje (papel del alumno)	78

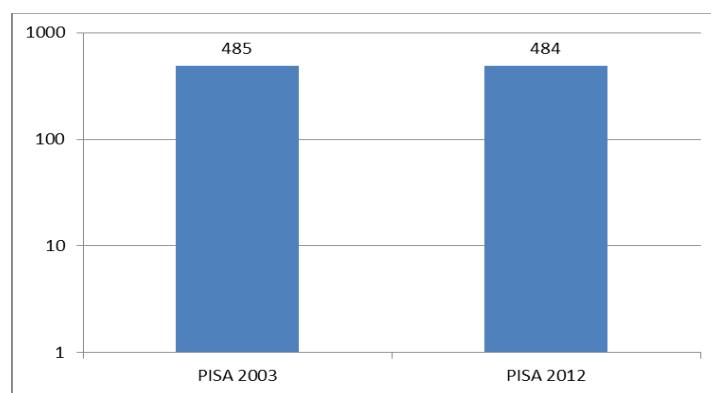
## 1. Introducción

Hasta 300.000 alumnos de 65 países han sido examinados por la OCDE en el 2012, estudio que se realiza cada tres años y que va dirigido a medir las capacidades de los alumnos de 15 años (ara.cat, 2013). La prueba tiene como área principal las matemáticas, a la que destina una hora más que a las otras áreas de la prueba (lectura y ciencias) (INEE, 2013).

Los últimos datos obtenidos del informe PISA (2012) muestran el estancamiento y el no progreso que se está sufriendo en el área de matemáticas en nuestro país, con resultados que nos sitúan por debajo de la media europea. Ante esto el “Departament d’Ensenyament” de la comunidad autónoma de Cataluña habla de soluciones, soluciones que radican en el hecho de aumentar las horas destinadas al área de las matemáticas a una hora más por semana. Pasándose de tres a cuatro horas semanales (La Vanguardia, 2015). ¿Pero está aquí la solución? ¿Exponer a más horas semanales de esta materia a los alumnos, sin plantearse la metodología ni los recursos que se están usando?

El informe realizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2013) sobre los resultados PISA (2012), muestra como después de nueve años PISA (2003), no se ha experimentado ningún progreso en la competencia matemática de los alumnos (fig.1).

Figura 1. Evolución del rendimiento en matemáticas de España.



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE)

Los resultados PISA (2012) en matemáticas sitúan a España 10 puntos por debajo de la media de la OCDE, resultando una diferencia significativa estadísticamente (INEE, 2013).

Ser una persona competente matemáticamente hablando es esencial para poder desarrollar un buen papel en la sociedad actual, tanto a nivel personal como profesional. De ahí que las grandes instituciones educativas le den tanta importancia, y lo usen como uno de los criterios para medir la calidad educativa de un país.

El aprendizaje de conceptos matemáticos requiere un proceso de abstracción (Armendariz, Azcárate Deulofeu, 1993), aspecto que se debe tener muy en cuenta a la hora de trabajar con los alumnos en la etapa de primaria (etapa de operaciones concretas), donde aún no son capaces de resolver situaciones que requieran de un pensamiento abstracto (Piaget, 1976).

Fenández Braco afirma que la mayoría de escuelas de primaria usan un método tradicional para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, donde el profesor continua siendo el centro del proceso, usando libros de texto como recurso principal, y donde el aprendizaje memorístico de mecánicas de resolución y el uso del pensamiento abstracto son las estrategias de aprendizaje principales (Ayuso, 2015).

Algunos expertos en la materia sugieren que se necesita partir de situaciones y fenómenos de la realidad concreta de los alumnos, promover el uso de materiales estructurados y no estructurados para trabajar un contenido concreto, con el objetivo que conceptos matemáticos que son abstractos, sean más asequibles para los alumnos de esta etapa educativa. Esto les permitirá hacer un salto de calidad hacia la abstracción (Deulofeu, sin fecha).

## **Justificación**

La elección del tema del presente TFG ha venido motivada por nuestro interés, formación y experiencia en el campo de las matemáticas manipulativas en el nivel de primaria.

Siempre nos hemos sentido atraídos a probar con metodologías y recursos diversos a la hora de llevar a cabo el proceso de aprendizaje de los alumnos en el campo de las matemáticas, ya que la consideramos una de las competencias clave para la vida. Como nos dice Fernández Bravo, la competencia matemática se considera como una de las más relevante de adquirir durante la etapa de primaria, y durante toda la educación obligatoria (Ayuso, 2015).

La utilidad del presente trabajo radica en que quiere aportar otro tipo de respuesta ante el estancamiento que muestran los resultados PISA, que no radica en ampliar las horas de exposición a una materia, medida tomada por el “Departament d’Ensenyament” de Cataluña (La Vanguardia, 2013). Según Fernández Bravo no hay que cambiar a una cultura del esfuerzo, hay que cambiar a una cultura de escuchar al que aprende (Ayuso, 2015).

El TFG trata de una propuesta educativa en el área de las matemáticas, concretamente para el curso de tercero de primaria (ciclo medio), pero aplicable a cualquier curso de esta etapa. Se ha escogido el

curso tercero de primaria, para ofrecer un ejemplo de la propuesta en un nivel medio, facilitando así su exportación a niveles inferiores y superiores.

La propuesta educativa aporta que los alumnos sean capaces de aprender de forma más autónoma, activa y participativa, a partir de la investigación, el planteamiento de hipótesis, el descubrimiento, etc., con el objetivo de hacerlos protagonistas de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

El diseño de la propuesta ha tenido en cuenta que la gran mayoría de escuelas de primaria en Cataluña siguen usando libros de texto para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Canals, 2008), así que se ha partido de esta realidad.

En el presente trabajo se muestra cómo a partir de un libro de texto dado, se puede diseñar una metodología más activa y participativa en el aula. El libro de texto escogido es de la editorial “Vicens Vives” del curso 2015-2016. Se ha escogido esta editorial, porque junto con la editorial “Barcanova” y “Santillana” son las más usadas en las escuelas de primaria de esta comunidad autónoma.

El diseño de la propuesta educativa que se desarrolla es fruto de la formación recibida en el campo de las matemáticas manipulativas, curso impartido por el centro de investigación para una educación activa y viva en Barcelona (CRAEV), cursos online de la plataforma “aprendiendo matemáticas” (<http://aprendiendomatematicas.com/>) ; de la realización de visitas a los espacios de la escuela viva y activa “Congrés d’Indians” de Barcelona y de la realización de una entrevista a la directora de una de las escuelas vivas y activas públicas de Cataluña, concretamente la escuela “els Encants” de Barcelona. Así como del análisis de la propuesta educativa expuesta por María Antonia Canals (2007, 2008), una de las figuras de referencia en la introducción de unas matemáticas manipulativas y participativas en las escuelas de primaria en Cataluña.

### **Descripción de los apartados del TGF:**

La estructuración del presente trabajo es la siguiente: se definen los objetivos generales y específicos de este con claridad, se presenta un contexto teórico donde se reflexiona sobre el estado de la educación primaria actualmente en Cataluña, la importancia y el tratamiento que reciben las matemáticas actualmente, y donde también se expone el método de María Antonia Canals, una de las figuras de referencia en la introducción de unas matemáticas manipulativas y participativas en las escuelas de primaria de Cataluña. Por último, se expone con el mayor detalle posible el proyecto educativo, finalizando con las conclusiones y las consideraciones finales donde se reflexionará de todo el proceso, proponiendo mejoras y otras posibles aplicaciones.

## 2. Objetivos del TFG.

El objetivo general de este trabajo fue profundizar sobre la introducción de un método de enseñanza aprendizaje más vivo y activo en el aula, donde el alumno sea el real protagonista, y diseñar una propuesta metodológica activa y participativa en el área de las Matemáticas a partir del libro de texto, para promover un aprendizaje basado en un trabajo más autónomo, a partir de la investigación, el descubrimiento, y el juego.

Para alcanzar este objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Reflexionar sobre el estado de la educación primaria actualmente en España y Cataluña.
2. Analizar la importancia que la legislación vigente en materia educativa otorga al aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.
3. Evidenciar mediante un enfoque general el tratamiento educativo que actualmente reciben las matemáticas en la mayoría de las aulas de las escuelas de primaria de España y Cataluña.
4. Acercar al lector la visión que María Antonia Canals ofrece sobre los elementos más relevantes a considerar para llevar a cabo, según ella, una metodología educativa más adecuada en el área de las matemáticas.
5. Conocer la opinión de expertos sobre el funcionamiento de una escuela de primaria con una metodología viva y activa.
6. Visitar espacios educativos donde se lleve a cabo un aprendizaje de las matemáticas a partir de la metodología viva y activa.
7. Realizar el diseño de una propuesta metodológica viva y activa, teniendo en cuenta la distribución y el tratamiento que el libro de texto “Vicens Vives” hace de los contenidos del área de matemáticas en el curso de tercero de primaria.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1. Reflexión sobre el estado de la educación primaria actualmente en España.**

Rebeca Wild (2005) nos explica de dónde surge el modelo de enseñanza tradicional, hoy en día protagonista en la mayoría de escuelas de España. El traslado del campo a las ciudades que experimentó nuestra sociedad durante la revolución industrial (segunda mitad del S. XVIII y principios del S. XIX), promovió la necesidad de educar a las nuevas generaciones para una vida entorno a la fábrica. Esto llevó a la educación de las masas.

Las necesidades que existían en la vida industrial condujeron a una educación que se caracterizó por la transmisión de unos conocimientos básicos de lectura, escritura y cálculo principalmente, esto muestra el “plan de estudios oficial” correspondiente a aquella época. Ahora bien, si nos fijamos en el “plan de estudios no oficial”, consistía en tres “materias”: puntualidad, obediencia y uniformidad en el ritmo de trabajo. Plan de estudios no oficial, que hoy en día se puede observar en la mayoría de sociedades industrializadas. El trabajador ideal era aquel que obedecía sin cuestionar las órdenes de la dirección, que era puntual y que trabajaba de forma eficiente y con la uniformidad establecida.

Si se establece un paralelismo entre el “plan de estudios no oficial” y aquello que se da en la mayoría de escuelas de primaria del siglo XXI, se puede observar que desde los centros educativos, desde las familias, desde la sociedad en general, se sigue exigiendo puntualidad, uniformidad y obediencia. En la mayoría de aulas de primaria de hoy en día, se pueden ver grupos de unos 25-30 alumnos por profesor, sentados en 25-30 sillas con 25-30 mesas en aproximadamente 40 m<sup>2</sup> recibiendo los mismos conocimientos, al mismo tiempo y del mismo modo, y donde a todos se les exigen unos resultados esperados, produciendo frustraciones si no se llega a ellos.

Según los requisitos mínimos de los centros que imparten segundo ciclo de educación infantil, educación primaria y educación secundaria, establecidos en el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, concretamente en el título III, artículo 10, sobre la organización de los centros de Educación Primaria, cada aula deberá contar como mínimo con 1,5 m<sup>2</sup> por unidad escolar. Y el tamaño de las aulas podrá oscilar entre 40-45 m<sup>2</sup> y nunca podrá ser inferior a 30 m<sup>2</sup>. Si se hace un cálculo rápido se ve que, 1,5 m<sup>2</sup> por 25 alumnos son 37,5 m<sup>2</sup>. Si se coge el mejor de los casos un aula de 45 m<sup>2</sup>, quedan 7,5 m<sup>2</sup> libres en el aula. Si se tiene en cuenta el espacio destinado a la docente, unos 2 m<sup>2</sup>, además del ocupado por estanterías y otro mobiliario del que disponen todas las aulas de primaria, que corresponden a unos 3m<sup>2</sup>, entonces quedarían unos 2,5 m<sup>2</sup> libres en un aula de primaria. Se podría entonces afirmar que las aulas están destinadas principalmente a almacenar sillas, mesas,

estanterías, donde solo se puede promover una enseñanza-aprendizaje instruccional y uniforme, ya que no queda espacio para una enseñanza- aprendizaje viva y activa?

Los alumnos destinarán a su etapa de educación primaria un total 6 años, que según la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), suman un cómputo de 4.060 horas. Si repartimos las horas entre las distintas actividades, observaremos que el peso relativo de las horas que se destinan dentro del aula suponen el 77 % (3113h) de las horas destinadas a esta etapa. Como se muestra en la figura 2 solo un 23% (947h) de la etapa de primaria sucede fuera del aula. Se puede afirmar entonces que los alumnos se encuentran en un aula con aproximadamente 2,5m<sup>2</sup> libres la mayor parte de las horas en la etapa de educación primaria. La hipótesis de este trabajo es que este hecho tendrá una influencia significativa en su estado de ánimo, motivación, desarrollo cognitivo y emocional.

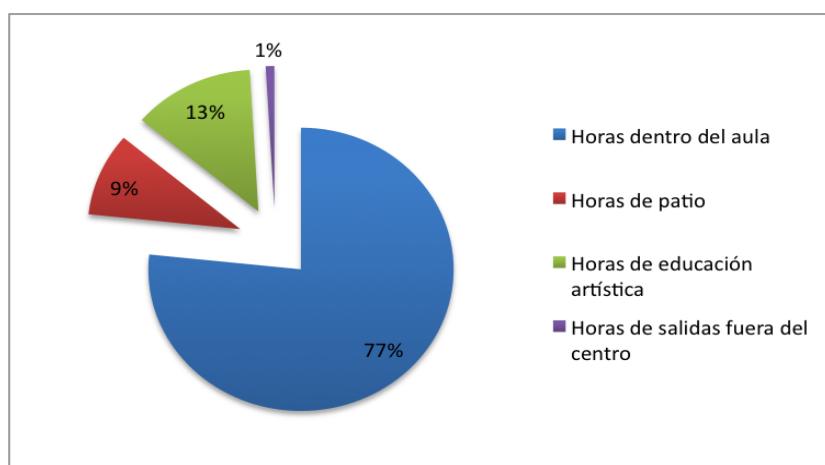


Figura 2. *Distribución de horas dentro y fuera del aula en educación primaria*  
(Fuente: elaboración propia a partir de datos de la LOMCE).

Neill (2001), afirma que una escuela que obliga a los niños activos a sentarse frente a pupitres para estudiar materias, en su mayor parte inútiles, es una escuela mala. Dice que solo será una buena escuela para aquellos que creen en ella, para aquellas personas sin ánimo creador que quieren niños dóciles, no creadores, que encajen en una sociedad cuya norma de éxito es el dinero.

Bien es cierto, que cada vez más escuelas están intentando llevar a cabo proyectos innovadores, así como la introducción de las nuevas tecnologías en el aula, el trabajo por proyectos, el aprendizaje a partir de agrupamientos flexibles, la participación en proyectos de investigación, etc.

### **3.2. La importancia de las matemáticas en la educación primaria según la legislación vigente.**

En el ámbito autonómico, el Decreto 119/2015, de 23 de junio, sobre la ordenación de las enseñanzas de la educación primaria, expone que las matemáticas representan un instrumento de conocimiento y análisis de la realidad y constituyen un conjunto de saberes de un gran valor cultural.

El aprendizaje de las matemáticas permite la construcción de un pensamiento crítico delante de las realidades y problemáticas del mundo actual, así como la capacidad de generar respuestas adecuadas y creativas que permitan adaptarse a los cambios del entorno de forma eficiente (Decreto 119/2015, 23 de junio).

La competencia matemática es una de las competencias esenciales que los niños/as deben alcanzar en la etapa de primaria, ya que esta es básica para la vida escolar, social y personal tanto del presente como del futuro. Nos encontramos rodeados de una gran variedad de situaciones cotidianas que requieren del uso de las matemáticas para poder analizarlas, interpretarlas y valorarlas.

En el ámbito estatal, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria* expone, que las matemáticas son esenciales para el día a día, para analizar y conocer la realidad que nos rodea, para la obtención de información, su valoración y para la toma de decisiones. Su importancia también radica en su influencia en el desarrollo cognitivo del niño/a y en una buena formación intelectual.

Las matemáticas permiten disponer de las herramientas adecuadas para saber enfrentar las diversas situaciones abiertas sin una única solución cerrada que se van presentando a lo largo de la vida, para ser capaces de analizarlas, obtener la información necesaria y relevante, plantear conclusiones y actuar.

También se expone que en la educación primaria es necesario adquirir una excelente alfabetización numérica. Para ello no basta con saber realizar el algoritmo de forma escrita y mecánicamente, sino que es necesario saber actuar con seguridad con números, cantidades y con las relaciones que se establecen entre ellos. Por tanto, es necesario que el área de las matemáticas trabaje sus contenidos exponiendo al alumno a situaciones de identificación y resolución de problemas, usando temas cercanos a la realidad de los alumnos.

Textualmente Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*, afirma “Las matemáticas se aprenden utilizándolas en contextos funcionales

relacionados con situaciones de la vida diaria, para ir adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.”

La legislación vigente en materia educativa habla de la importancia de la adquisición de la competencia matemática en primaria. Y expone que el método más coherente y adecuado, es mediante su uso en contextos funcionales, sometiendo al alumno a procesos de resolución de problemas (piedra angular de la educación matemática), donde el alumno de manera autónoma y haciendo uso de nuevos conocimientos, de conocimientos previos y mediante el análisis y la investigación, sea capaz de desarrollar procesos y soluciones coherentes.

### **3.3. El tratamiento educativo de las matemáticas.**

Según José Antonio Fernández Bravo, decano de la Facultad de Ciencias Sociales y de la Educación de la Universidad Camilo José Cela, el 97% de las escuelas en España está usando una metodología y unos recursos educativos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas completamente erróneos. Afirma que si toda la comunidad educativa no hace un esfuerzo para llevar a cabo un cambio real del método pedagógico usado, el fracaso escolar que se experimentará será enorme (Ayuso, 2015).

Cientos de profesores a lo largo de los años también han criticado este panorama educativo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Ayuso, 2015).

El método protagonista usado en la mayor parte de escuelas de España, es un método basado en la memorización, de conceptos abstractos, de mecánicas de resolución, etc., sin pensar, sin una comprensión real del contenido matemático por parte del alumno. Fernández Bravo cita textualmente: “la mayor parte de los alumnos no tienen ni idea de lo que están haciendo” (Ayuso, 2015).

Confundir causa con efecto, según Fernández Bravo, es el mayor error que se comete en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los docentes están más preocupados en invertir el tiempo a que los alumnos sepan resolver los problemas antes que entenderlos. Un alumno puede llegar al resultado correcto sin un entendimiento real del proceso matemático aplicado (Fernández Bravo, 2006).

La materia de matemáticas en la etapa de educación primaria da una gran importancia a que los alumnos aprendan sobre números y a resolver operaciones. Se prioriza un aprendizaje y dominio de

la mecánica de resolución de algoritmos a una verdadera comprensión de su significado y uso (Canals, 2008). Las cosas esenciales no se aprenden resolviendo muchos algoritmos (Canals, 2007).

Datos recogidos en los últimos años, siguen mostrando como actualmente ante la resolución de problemas matemáticos, aspecto al que se le da mucha importancia en educación primaria, se usa el azar frente al razonamiento. La gran necesidad que se tiene a llegar al resultado correcto, es lo que se prioriza en las aulas (Gaulín, 2001). La creatividad, la iniciativa y autonomía del alumno, la formulación de hipótesis, la comprensión y asimilación de procedimientos y técnicas en la resolución de problemas, prácticamente no se dan. Se trabaja más en la dirección de la memorización de procedimientos a través de la imitación, la mayor parte de las veces sin comprensión, dando lugar a unos procesos y resultados llenos de intenciones vacías. Situación educativa que provoca una falta de participación, una disminución de la autoestima y de la seguridad de los alumnos, así como la pérdida por el gusto a la materia (Fernández Bravo, 2006).

Por ejemplo, en el problema:

“María tiene 4 bolsas con cinco caramelos en cada bolsa”, se entiende que cuatro veces cinco es la resolución del problema. Entonces en este punto el problema ya está resuelto, lo que falta ahora es calcularlo. ¿Pero qué es lo que realmente genera pensamiento? Lo que genera un auténtico pensamiento es la comprensión real de su resolución, no la memorización de su mecánica de cálculo. Y en la mayoría de escuelas según Fernández Bravo (2006) se le da más importancia al cuántos que al “cuálos”.

En las aulas de primaria se pueden observar grupos de alumnos esforzándose muchísimo, invirtiendo gran cantidad de horas en la escuela y fuera de esta, realizando muchísimos ejercicios, implicando también grandes esfuerzos por parte de los docentes. El objetivo es el de mejorar los resultados obtenidos en la materia de matemáticas. Pero esto no sucede, tanto esfuerzo invertido sin un avance, sin un cambio en la didáctica de las matemáticas no sirve para nada, afirma Fernández Bravo en Ayuso (2015).

Socialmente el cambio a aquello que estamos habituados, cuesta muchísimo y esto es lo que está ocurriendo en las escuelas con la materia de matemáticas. Muchas veces los centros educativos priorizan satisfacer a lo esperado por las familias que a los propios alumnos, opina Fernández Bravo (Ayuso, 2015).

Canals (2007) afirma que uno de los principales problemas de las escuelas de primaria es que se quieren enseñar demasiadas cosas, sin saber identificar cuáles son las realmente importantes. Los niños cuando más pequeños son más se dejan moldear por los adultos, están fuertemente

condicionados a nuestra actuación. Así que si el deseo de un maestro es que los niños /as de su aula aprendan mecánicamente, así lo harán. Pero si en cambio, el maestro decide que desea que los niños/as de su aula aprendan a descubrir, tener su propia iniciativa, a pensar, ellos caminarán en este sentido.

Es absolutamente necesario cambiar la visión que se tiene de la enseñanza actualmente en la mayoría de aulas de matemáticas, renovando constantemente nuestra manera de hacer (Canals, 2007).

### **3.4. Las matemáticas de María Antonia Canals.**

#### **3.4.1. ¿Quién es María Antonia Canals?**

María Antonia Canals, viene de una familia de maestros, los cuales le transmitieron el método Montessori. Maestra desde el 1950 y licenciada en ciencias exactas por la Universidad de Barcelona (1953). Una de las fundadoras de la asociación de maestros Rosa Sensat, uno de los pilares del movimiento de renovación pedagógica de la ciudad de Barcelona, asociación que también participa en la red estatal del movimiento de renovación pedagógica (MRP).

Actualmente Rosa Sensat, ofrece una gran oferta formativa para el profesorado, ya que es de la opinión que una buena formación del profesorado en este sentido permitirá un verdadero cambio en la situación de la educación actual.

Aquellas escuelas de nueva creación en Cataluña con una metodología viva y activa, se basan principalmente en la visión particular que María Antonia Canals tiene sobre el aprendizaje de las matemáticas. También usan los diferentes materiales didácticos que ella misma ha creado.

María Antonia Canals, a pesar de sus 83 años, dirige un centro de investigación en la Universidad y sigue trabajando en la innovación didáctica de las matemáticas. También sigue impartiendo talleres de matemáticas en Rosa Sensat, con el objetivo de mostrar al profesorado un método más experimental para el aprendizaje de las matemáticas en el aula más allá de los libros de texto. Cita textualmente en algunas notas de prensa “Sigo para alentar a los maestros”.

María Antonia Canals, a lo largo de su trayectoria también ha publicado varios libros sobre la enseñanza de las matemáticas.

### **3.4.2. Razones por las que debemos dar importancia a un buen aprendizaje de las matemáticas en primaria**

- Actualmente se centra la preocupación en el nivel de matemáticas de los alumnos de secundaria, pero no se debe olvidar la relación causal existente con la primaria. La primaria actualmente está sufriendo unos déficits enormes en el área de las matemáticas, aspecto que influye enormemente en el fracaso actual que sufren los alumnos de secundaria y que se refleja en los resultados de pruebas nacionales e internacionales (prueba de competencias básicas, pruebas PISA, etc.). Por tanto, se debe ser muy consciente que una educación rigurosa en primaria influirá muy positivamente en todo lo que vendrá a continuación. Por eso, más que nunca se debe poner atención y esfuerzos a mejorar la calidad profesional, metodológica y de recursos destinados a las aulas de primaria.
- Otra de las razones radica en la visión privilegiada del acto del aprendizaje que ofrecen los niños, que permite una mejor comprensión sobre qué es el aprendizaje y aquello que ocurre dentro de las cabezas y dentro de los niños cuando están aprendiendo matemáticas. Hecho que proporciona mucha información para ir siempre perfeccionando su acto de aprendizaje.
- La educación primaria, es el periodo más largo en la enseñanza escolarizada. El periodo comprendido entre los 7 y 12 años, representa para cada persona un gran progreso en todos los sentidos (a nivel intrapersonal e interpersonal, a nivel social, a nivel familiar, etc.). Y además es el periodo donde los niños adquieren aquellas destrezas y habilidades procedimentales esenciales para un buen aprendizaje de las matemáticas. Por tanto, es muy necesario destinar los esfuerzos y recursos necesarios en este periodo, para lograr que este progreso sea de calidad.

### **3.4.3. La práctica docente**

Canals (2008) expone que la mayoría de docentes le dan más importancia y centran más su actividad docente en aquello que deben enseñar a los alumnos (los contenidos) que en el cómo deben enseñarlos. De hecho, se discute y se destinan muchos esfuerzos a esta sana preocupación del qué se debe enseñar.

Los docentes deben ir siempre experimentando y transformando la docencia, a veces, se piensa que no llega demasiado de lo que estamos enseñando a los niños. Ella dice que cuándo esto pasa se debe parar la actividad docente y reflexionar sobre el porqué, y por supuesto, siempre se acaba llegando a la conclusión que se debería haber dado más importancia al cómo enseñar. De hecho, actualmente esta discusión sigue muy vigente: ¿Cómo debemos enseñar?

Para Canals, el mejor aprendizaje radica en la observación que el propio docente hace de las reacciones de los alumnos. El docente debe llevar a cabo una gran labor de observación y documentación en el aula, para así poder plantear a los niños interrogantes y propuestas adecuadas para promover un aprendizaje significativo. El mejor aprendizaje es la propia práctica docente como estar abierto a escuchar nuevas ideas y a las nuevas generaciones.

Es muy necesario ir alternando una metodología basada principalmente en la transmisión de información por parte del docente, con una más práctica que invite a la adquisición de destrezas manuales y mentales, proponiendo actividades de descubrimiento, y otras más libres para trabajar la iniciativa y creatividad del niño.

Por tanto, la práctica docente debe centrarse más que en la enseñanza, en el aprendizaje y en cómo los niños hacen suyo aquello que aprenden.

#### **3.4.4. El aprendizaje auténtico**

Canals (2008) expone que el aprendizaje de las matemáticas en cualquier edad debe capacitar en tres aspectos para ella esenciales e inseparables: el desarrollo de buenas actitudes, desarrollar bases conceptuales sólidas y la adquisición de destrezas y habilidades.

Asimismo Canals prioriza la necesidad de la adquisición de destrezas y habilidades antes que aspectos más conceptuales en el campo de las Matemáticas. Estas destrezas y habilidades, que se deben ir adquiriendo y perfeccionando a lo largo de la vida, están ligadas a un conocimiento procedimental, a un saber hacer más que a un saber teórico. Evidentemente, esta adquisición y dominio de ciertas destrezas y habilidades tiene una influencia directa y muy positiva en la adquisición de un conocimiento más conceptual.

Según Canals (2007), las cosas esenciales se asimilan trabajando unas matemáticas que den respuesta a los intereses reales, manipulando materiales que permitan hacer visible las propiedades de los números, a partir de la práctica del cálculo mental, realizando estimaciones de resultados y medidas, haciendo errores y empezar de nuevo, resolviendo problemas y discutir todas sus posibles soluciones, etc.

Se pueden observar distintas destrezas, todas ellas necesarias para un aprendizaje significativo de las matemáticas: de expresión (saber expresar verbalmente aquello observado), manuales, de movimiento, mentales, etc.

Los niños en estas edades poseen una gran capacidad de aprendizaje, en la calle, en el barrio, en su casa, en el mercado, en cualquier lugar. Espacios donde van aprendiendo de manera autónoma y ejercitando sus propias capacidades y habilidades mentales. Así que como se ve los niños ya vienen a la escuela con un gran conocimiento previo, conocimiento que la escuela debe acoger y tomarlo como un aspecto relevante en su programación y como punto de partida.

Ahora bien si la escuela programa actividades alejadas de la realidad de los alumnos, deberá tener en cuenta, que no les permitirá a estos integrar nuevos conocimientos, habilidades y destrezas, y acabará por no ser un aprendizaje auténtico. Por tanto, en el diseño de la programación del área de las matemáticas se debe tener muy en cuenta ese aprendizaje que el niño va adquiriendo en su día a día fuera de la escuela.

Canals expone que una labor esencial del docente de matemáticas es la observación de cómo el alumno utiliza sus propias estrategias, habilidades, conocimientos adquiridos ante la resolución autónoma de problemas planteados. De ahí el docente adquiere una información valiosísima para poder guiarlo, y así este pueda ir construyendo un aprendizaje útil. Y esto que parece tan sencillo, cuesta muchísimo de introducir en las aulas de primaria de hoy en día.

### **3.4.5. La maduración del pensamiento lógico**

A caballo de la Educación Infantil y la Educación primaria, tiene lugar una maduración del pensamiento lógico, es en este periodo precisamente se producen cambios muy importantes referentes al perfeccionamiento destrezas y habilidades ya adquiridas, y a la adquisición de otras nuevas en el campo de la lectura, de la escritura, y también de las matemáticas. Así como una mejora en la observación, la memoria y la atención. Representa un periodo clave para un buen aprendizaje de las matemáticas.

Este periodo, se caracteriza principalmente por la incorporación de nuevas capacidades mentales como: el saber diferenciar entre causas y efectos, la comprensión de operaciones (inicio, cambio y fin), el pensamiento reversible, clasificar y ordenar por criterios no visibles, la clasificación (cantidades). Estas capacidades, en el campo de las matemáticas, dan lugar a primeras nociones intuitivas de los primeros conceptos de matemáticas. Se podrían destacar las siguientes nociones: de número natural, de suma y resta, de unidad, de separación y continuidad, de línea recta y curva, de figura plana y de cuerpo. A todo ello le podemos añadir el uso y el significado de los primeros símbolos matemáticos.

### **3.4.6. La Educación Primaria**

La educación primaria, es una etapa esencial, donde los niños adquieren unas capacidades procedimentales esenciales para un buen aprendizaje de las matemáticas a lo largo de toda su vida académica. Entre ellas se pueden destacar: el plantear interrogantes, analizar y discutir ante varios casos posibles, investigación y descubrimiento de relaciones numéricas a partir del uso de material manipulable, un buen uso de instrumentos geométricos y de medición, cálculo mental y la estimación, ante diversas situaciones o problemas saber buscar estrategias de resolución, el tanteo y la comprobación en actividades varias.

Estas destrezas, evidentemente no innatas en las personas, se deben ir adquiriendo a lo largo de la etapa de primaria. Esto significa que el equipo docente las debe tener muy en cuenta a la hora de diseñar tanto la programación del área de matemáticas, como la metodología y recursos que hará servir para llevarla a cabo.

Se podrá observar, como los alumnos progresivamente van adquiriendo y sabiendo dominar estas destrezas del saber matemático, y empiezan a saber resolver un pequeño enigma por una vía que ellos autónomamente han descubierto, entonces en este momento no hay quien pueda pararlos.

La etapa de primaria, también representa una etapa fundamental para la adquisición de actitudes de gran importancia para la vida como son: la seguridad en uno mismo, el placer por el descubrimiento de cosas nuevas, poner alegría e interés en cada trabajo a realizar.

Por tanto, resulta clave dar la importancia que se merece a este período educativo y desde la escuela se debe saber acoger y acompañar, y así poder construir unas bases sólidas.

Canals (2008) ofrece una clasificación de los aspectos conceptuales que se adquieren en la etapa de la primaria (anexo 1). Elementos conceptuales que ella siempre dice que se deben ir asimilando a partir de la experimentación y en relación a las habilidades descritas.

A toda esta adquisición de conceptos, algunos de los cuales son perfectamente asumidos, mientras que otros deberán ser retomados más adelante, se debe añadir el aprendizaje del significado de la simbología implicada en este campo.

Durante la etapa de primaria es muy importante que los alumnos consoliden conceptos de los que solo han aprendido nociones, y esto junto con una buena adquisición de la simbología abstracta, les

permitirá en secundaria comprender y asimilar estos mismos conceptos y otros trabajados con más detalle.

Canals (2008) expone que la etapa de primaria no es aún la adecuada para la asimilación de conocimientos abstractos, ya que en esta etapa el protagonista debe ser el conocimiento experimental, conocido como la etapa de las operaciones concretas de Piaget (1976). Esto no significa que los niños solo realicen su aprendizaje con objetos reales, sino que se refiere a un aprendizaje basado en operaciones mentales actuando siempre sobre números, elementos, figuras, etc. Ejemplos de ello serían: en geometría el uso de geoplano, en cálculo el uso de los bloques de base 10, de las regletas, en medida el uso de cintas métricas y objetos del entorno del alumno, etc.

Durante la etapa de primaria los docentes deben esforzarse para impartir un método que promueva y facilite el desarrollo de las capacidades anteriormente citadas, y que son las propias de esta edad. Con ello se logrará la maduración del pensamiento lógico-matemático de su edad, que les permitirá iniciar el próximo periodo educativo con éxito.

### **3.4.7. Propuestas de actuación**

Canals (2008) propone tres niveles de actuación:

En un primer nivel se encuentra el hecho que se debe cambiar el concepto que se tiene de las matemáticas en infantil y primaria, se le debe otorgar la importancia y repercusión que tiene y tendrá en la vida de los niños. Por tanto, es muy necesario como ya se ha dicho anteriormente destinar esfuerzos y recursos necesarios para caminar hacia la dirección correcta.

En un segundo nivel, el que se refiere a una actuación más personal. Este dice que uno no se puede quedar parado sin actuar lamentándose de la falta de recursos, de medios, y simplemente esperando cruzado de brazos a que esta situación varíe. ¿Y si nunca lo hace?

Las docentes debemos ser capaces de detectar aquello que funciona con los alumnos y no parar de hacerlo. También es muy necesario no tener miedo de probar nuevos recursos, metodologías, no para nunca de innovar.

Se debe prestar mucha atención a la hora de identificar aquello que es lo mejor para los niños y no lo que está más de moda. Como maestros muchas se debe evitar perder tanto tiempo en aspectos más burocráticos que esclavizan, y destinar este tiempo a aspectos que beneficiarían más a los alumnos. De hecho, este es el deber de toda docente, priorizar el bienestar de sus alumnos.

Por último, el tercer nivel de actuación se refiere al hecho de actuar colectivamente, unidos se llega más lejos. Esto se puede llevar a cabo creando grupos de maestros que se reúnan periódicamente para dialogar y discutir sobre distintos temas de interés, compartir materiales y experiencias, realizar formaciones internas, etc. También resulta interesante realizar formaciones con expertos.

Colectivamente, también se puede proponer la emisión de quejas a la administración de aquellos aspectos que suponen un obstáculo en nuestra labor como docentes.

También resultaría interesante iniciar comisiones de trabajo entre docentes de primaria y secundaria, para comparar metodologías, recursos, alcanzar acuerdos, etc., con el objetivo de hacer más fina la gruesa línea que divide a estos colectivos.

### **3.5. Análisis de la situación educativa.**

Para realizar el diseño del proyecto educativo que se expone en el presente TFG, se han tenido muy en cuenta la opinión de expertos en el desarrollo, implantación, y puesta en práctica de una metodología de enseñanza aprendizaje viva y activa en escuelas de educación infantil y primaria de la comunidad autónoma de Cataluña, concretamente de la ciudad de Barcelona. Se ha realizado una entrevista a Agnès Barba, directora de la escuela “Els Encants” (anexo 2), una de las pocas escuelas de nueva creación en Cataluña que están implantando este tipo de metodología.

La entrevista fue de tipo estructurado y constaba de 12 preguntas de tipo abierto. El motivo de elegir este tipo de preguntas fue porque se quería obtener información de primera mano de aquellos elementos principales y más característicos que definen una metodología viva y activa en una escuela de primaria de Cataluña. Elementos que vienen definidos por Wild (2005). Este modelo de entrevista y sus respuestas puede consultarse en el anexo 2. Algunos de los aspectos más significativos para la elaboración del proyecto educativo propuesto que se han podido extraer de esta entrevista (consúltese anexo 2) son:

- Los niños van elaborando su aprendizaje de manera autónoma a partir de ambientes preparados, donde encuentran todo el material estructurado y no estructurado, preparado y bien presentado para facilitar y guiar adecuadamente su proceso de aprendizaje.
- En la escuela se encuentran distintos ambientes. Cada ambiente permite trabajar distintos aspectos del currículum: ambiente de matemáticas, ambiente de ciencias, etc.
- El docente adquiere un papel de guía y orientador, respondiendo a las necesidades individuales de cada niño. También tiene la labor de realizar una buena documentación de todo el proceso, que permita reflexionar y mejorar.

- A cada niño durante el curso se le ofrecen planes de trabajo individual, que sirven de guía tanto al niño como al docente. Estos van conduciendo al niño entre los distintos ambientes propuestos.

Una vez recogida la información de la entrevista y con una idea más clara de las características principales que definen esta metodología, se han realizado visitas a los diferentes espacios de la escuela “Congrés-Indians” (anexo 3), otra escuela de nueva creación en Cataluña, que está implantando esta metodología.

Para la recogida de datos en las visitas se diseñó una ficha de observación cuyo modelo se adjunta en el anexo 4 (tabla 9) en el que se recogió información sobre los siguientes aspectos: luminosidad de las aulas y del centro en general, organización del mobiliario y de los materiales en las aulas de primaria, presencia de elementos naturales, uso y gestión de los espacios comunes, uso y gestión de los espacios exteriores.

En estas visitas se ha podido observar la importancia que estas escuelas le dan al hecho de aprender en un entorno bonito y agradable. Toda la escuela está forrada con parquet de madera color claro, paredes de color crema muy pálido y los muebles Ikea de color madera claro. Todos los materiales presentes en las aulas y en los distintos ambientes están muy bien ordenados, respetando la armonía de colores y formas. Las aulas no se ven para nada repletas de murales y materiales sin sentido. Todo tiene un sentido dentro de un equilibrio perfecto. En las aulas no hay un pupitre y silla por alumno, y los elementos naturales son protagonistas en toda la escuela (plantas, agua, piedras, piñas, hojas, etc.). Todos los espacios están muy bien iluminados. Se cuida la belleza de hasta el último rincón (comedor, baños, etc.).

Por último, se ha asistido al desarrollo de una clase de matemáticas de la escuela “Els Encants” de la comunidad de medianos. Donde se ha podido observar como se lleva cabo un proceso de aprendizaje de la materia de matemáticas a partir de una metodología viva y activa.

Para la recogida de datos de esta sesión en concreto, se diseñó otra ficha de observación (anexo 4, tabla 10), recogiéndose información sobre los siguientes elementos: organización del aula (mobiliario, materiales, etc.), presentación de los contenidos a trabajar, presentación de los materiales de matemáticas necesarios, organización de los alumnos, temporalización y clima de trabajo.

En esa sesión en concreto, la docente preparó diferentes rincones en el aula, donde había diferentes propuestas educativas. Cada propuesta contaba con un enunciado, que los alumnos habían de leer, y el material necesario.

Los alumnos con ayuda de la docente, se repartieron por los distintos rincones. Los niños autónomamente empezaron a realizar las propuestas, anotando resultados, observaciones, etc. en su

cuaderno de trabajo. El cuaderno de trabajo, era una herramienta libre, nada pautada, que permitía al alumno recoger todo su proceso de aprendizaje.

Los ritmos de trabajo de los niños eran muy distintos, aspecto que no afectaba para nada al aprendizaje y al buen desarrollo de la sesión.

Las distintas propuestas educativas no solo se encontraban en el aula, también en zonas más comunes, como los pasillos, sala compartida.

El modelo de entrevista y las fichas de observación fueron validados por María Amparo Pinillos Pérez, con 30 años de experiencia en educación primaria, concretamente en los cursos de tercero y cuarto de primaria.

## **4. Contextualización de la propuesta.**

La presente propuesta de intervención educativa está dirigida principalmente a una escuela con el siguiente perfil: una escuela de educación primaria pública, principalmente situada en un entorno urbano en la comunidad autónoma de Cataluña, como podría ser Tarragona, Barcelona, Lérida, Gerona, etc. La escuela se encuentra en un contexto de condiciones económicas, culturales y sociales que pueden variar dependiendo de la zona donde esté ubicada.

La propuesta está dirigida a alumnos del curso de tercero de primaria (ciclo medio). Grupo formado por unos 25 alumnos de entre ocho y nueve años. El grupo clase presenta unas características y necesidades homogéneas. En el caso de haber algún alumno o más de uno con alguna necesidad educativa específica, será necesaria una adaptación de la propuesta o incluso un profesor de apoyo en el aula.

## **5. Proyecto educativo**

### **5.1. Título del proyecto**

Educación viva y activa para las matemáticas de primaria: un proyecto de aula partiendo del libro de texto.

### **5.2. Índice del proyecto**

El presente proyecto educativo viene estructurado por los siguientes apartados:

- Finalidad didáctica, donde se hace referencia y se relaciona el presente proyecto educativo con las competencias, los objetivos educativos y los contenidos que vienen definidos en el currículum (Departament d'Educació, 2009).
- Destinatarios, donde se define específicamente a quién va dirigido el presente proyecto educativo.
- Metodología, apartado que se divide en dos puntos: elementos clave del proyecto educativo y desarrollo de una sesión en el aula.
- Propuesta de aplicación, donde se explican y se diseñan los planes de trabajo, las actividades de enseñanza aprendizaje y la propuesta de planificación temporal.
- Y por último, la evaluación, que se ha dividido en evaluación del proyecto educativo y evaluación del aprendizaje, donde se han diseñado instrumentos para llevarla a cabo.

### **5.3. Finalidad didáctica**

El currículum de educación primaria del área de matemáticas de la comunidad autónoma de Cataluña define 10 objetivos que se deben alcanzar durante la primaria (Departament d'Educació, 2009). En la tabla 11 del anexo 5 se puede observar una relación entre los objetivos del currículum y los cinco ambientes creados en el proyecto educativo.

En la tabla 12 del anexo 6 se puede observar como los distintos ambientes diseñados permiten trabajar transversalmente las 8 competencias básicas definidas en currículo (Departament d'Educació, 2009).

Los 18 planes de trabajo creados permiten trabajar en el aula los distintos contenidos expuestos en el currículum de educación primaria de la comunidad autónoma de Cataluña, aspecto que se puede observar en la tabla 13 del anexo 7.

### **5.4. Destinatarios**

El presente proyecto educativo esta dirigido a escuelas de primaria públicas, privadas y concertadas que trabajen el área de matemáticas usando como recurso protagonista el libro de texto, y quieran introducir una metodología más activa y participativa en el aula.

El proyecto educativo que se presenta va dirigido a un grupo de 25 alumnos de 8-9 años del curso tercero de primaria (ciclo medio), pero con las adaptaciones necesarias se puede aplicar también a ciclo inicial y ciclo superior.

## 5.5. Metodología

### 5.5.1. Elementos clave del proyecto educativo

Para llevar a cabo la propuesta educativa que se expone en este trabajo se considera importante partir exponiendo algunos aspectos que se consideran relevantes para su correcta aplicación. Estos aspectos se han clasificado en cuatro ámbitos: el aula, el docente, el niño y los ambientes de aprendizaje.

#### El aula

Para llevar a cabo esta propuesta de intervención es necesaria una forma distinta de organizar el aula. La organización que se propone ha tenido en cuenta opiniones de expertos y experiencias actuales en escuelas públicas de Cataluña, que siguen un método de innovación pedagógica, como lo es la corriente de educación viva y activa (anexo 2, anexo 3).

La organización de aula que se propone es la de crear ambientes diferenciados dentro del mismo aula, que permitan trabajar los distintos bloques que marca el currículum en el área de las matemáticas correspondientes a ciclo medio. Montessori (1984), explica la importancia de crear espacios que promuevan que los niños actúen de manera inteligente, donde todo debe estar a mano para ellos, y no les resulta difícil acceder a materiales entre otras cosas básicas.

Los ambientes se deben diferenciar claramente entre ellos. La organización del aula también invita a que los niños se puedan mover libremente, cogiendo aquello que necesiten en todo momento, promoviendo así el autoaprendizaje. Se trata del diseño de diferentes espacios donde el niño pueda compartir, observar, investigar, relacionarse, interactuar, sentir sensaciones nuevas, para crear, para descubrir, para aprender, para equivocarse (Hoyuelos, 2006).

El objetivo es que cada niño/a vaya desarrollando la competencia matemática y otras competencias derivadas de manera autónoma, construyendo su propio conocimiento. Aspecto que se considera clave para alcanzar el éxito escolar (Hoyuelos, 2006). La metodología Reggiana llama a los ambientes “el tercer profesor”.

El espacio también debe promover el orden, un clima de trabajo relajado y ser un espacio bonito e inspirador. Abad (2006) dice el espacio influye en el aprendizaje, las conductas, acciones, relaciones, sensaciones, etc. Por ello se propone que a poder ser, el aula deberá tener mucha luz, elementos naturales, colores cálidos, materiales bien ordenados, etc.

Según Montessori (1984), los aspectos principales que debe tener todo ambiente que eduque son: proporcionado al niño; limitado para ordenar y guiar el conocimiento; sencillo (solo materiales necesarios y de calidad); delatador del error (los ambientes deben proporcionar al niño poder identificar sus errores y ser consciente de las consecuencias de sus acciones, llevándolo a un razonamiento mayor) y lavable (el niño podrá limpiar, ordenar y cuidar del ambiente).

### **El docente**

En este apartado se dan algunos consejos sobre el rol más adecuado que el docente debe adoptar para el desarrollo de esta propuesta educativa.

Según Montessori (1984), el hecho de crear un ambiente adecuado, con unas condiciones adecuadas, donde los niños se sientan libres aprendiendo, permite desarrollar un método de observación de calidad, ya que en este tipo de ambientes los niños manifiestan necesidades y actitudes que no se mostrarían en un ambiente no adecuado que no les permita una actividad espontánea.

Por tanto se puede afirmar que la aplicación de esta propuesta educativa, hará del aula un espacio donde los niños se puedan mover en libertad, sintiéndose más autónomos y partícipes en la construcción de su proceso de aprendizaje. Entonces ante este nuevo escenario el maestro adquiere un nuevo rol, y para poder definirlo más detalladamente, uno de los aspectos que se tienen en cuenta es el análisis que Montessori (1984) ofrece del papel del profesor en una escuela de educación viva y activa:

- La docente deberá presentar aquella temática y material que sea nuevo para el alumno, de manera individual o en pequeño grupo. Para ello se debe tener en cuenta que se deben usar pocas palabras que deben mostrar una verdad absoluta.
- Entonces, la docente adquiere un rol de observadora, que le permite identificar aspectos como si el niño se interesa por el tema y el material presentado, como se interesa, cuánto tiempo le dedica, etc. El objetivo es promover la actividad y educación espontánea del alumno de una manera ordenada. No se debe intervenir delante el error o delante las pruebas sucesivas que el niño va haciendo para corregirse.
- Si después de una explicación verdadera, simple y concisa el niño no la entiende como explicación del objeto, la profesora no debe insistir en llevar a cabo la misma explicación, y además, no debe mostrar al alumno que no lo ha entendido o que se ha equivocado, esto puede

frenar su impulso de actuar, imprescindible para progresar. Entonces, el alumno verá a la profesora como aquella persona que los hace vivir, que los guía con respeto para que puedan dar respuesta a sus necesidades reales, esto promoverá una disciplina colectiva.

En el método tradicional los objetos usados para un aprendizaje concreto representan un recurso, una ayuda para la docente. En el método Montessori, los objetos representan los medios de crecimiento. Los objetos son lo más importante, más que la lección de la docente. Con esto no se pretende decir que el papel del maestro ya no tiene valor, al contrario, sus funciones son muchas y nada fáciles: observar, servir, acudir, retirarse, hablar o callar. Todo esto requiere de una agilidad moral que incluye la calma, la paciencia, la humildad, etc. Nada de esto requerido en el método tradicional.

El papel principal del docente es explicar el uso del material, debe representar un punto de encuentro entre el niño y el material. Otra intervención también se puede dar al final, donde puede clarificar las ideas adquiridas por el niño, poniendo nombre a los distintos aspectos descubiertos.

Todo esto implica que la docente debe conocer muy bien la temática, el material y escoger los objetos apropiados, teniendo en cuenta la etapa de desarrollo y las necesidades reales (físicas, intelectuales y psicológicas) de los niños a los que va dirigido, usando las palabras correctas y adquiriendo la actitud más adecuada, para promover en ellos el impulso de actuación y guiarlo para que aprendan a partir de la observación, del auto-cuestionamiento y de la exploración de sus ideas de manera autónoma.

Para lograr un buen conocimiento del material, es necesario que el docente lo pruebe varias veces y trate de evaluar con la experiencia las dificultades y el interés que cada material puede provocar a los niños.

El profesor también debe promover el orden en los distintos ambientes donde los niños se mueven libremente. Debe saber transmitir a los alumnos que cada material tiene su lugar y que nunca se puede usar un material que no esté en su lugar. Es decir, un niño no puede pasar a otro el material. Cuando un alumno usa un material concreto, este debe saber que la actividad finaliza cuando este se recoge con cuidado y se deja en su lugar. Y si necesita hacer servir un material que está siendo usado por otro compañero, tendrá que tener paciencia y esperar a que acabe y lo deje de nuevo en su lugar.

La docente debe cuidar del ambiente de aprendizaje que se crea entre un objeto y el niño. El maestro debe vigilar que ningún niño moleste a sus compañeros, promoviendo un ambiente de trabajo relajado.

Para presentar un objeto a un niño, el profesor debe cuidar el ambiente. Se debe promover un espacio donde el alumno no pueda distraerse con otra cosa. Para ello se puede usar una mesa vacía, con tan solo el material que se quiere presentar. Para presentarlo el maestro puede realizar con interés la actividad un par de veces delante del niño, para conseguir llamar su atención. Entonces este lo podrá usar intentando reproducir las acciones del maestro, o de otra manera, con modificaciones que el mismo ha ideado, mostrando un trabajo de la inteligencia. Esto nunca debe ser interrumpido por la docente.

Después, durante la observación, si la profesora ve que el material no se está usando para promover el desarrollo de la inteligencia, deberá intervenir para impedirlo. Lo puede hacer con una actitud dulce, si el niño está tranquilo y en buena disposición, o con una actitud seca si el niño muestra desorden. No es un castigo, sino una muestra de que cada acción tiene sus consecuencias, consecuencias que los niños conocen y que permiten al niño recuperar su equilibrio (Wild, 2006).

Entonces, la docente ya no será la que dirige la clase, sino la que observa, la que se documenta, la que guía y orienta, la que cuida el ambiente (Montessori, 2003).

## **El niño**

Esta metodología proporciona un mayor respeto hacia los distintos ritmos de aprendizajes, así como hacia los procesos internos de cada niño. Los niños disponen del tiempo que necesitan, sin prisas, para asimilar un nuevo concepto, para investigar, para descubrir, para reflexionar, para relacionarse, para gestionar sus emociones, etc. Con ello se consigue un buen desarrollo individual y grupal, como afirma la directora Agnès Barba de la escuela viva y activa “Els Encants” de Barcelona (anexo 2).

El niño debe aprender a moverse libremente por el aula. El principio fundamental del método Montessori se resume en la frase: "Educación mediante la libertad en un medio preparado".

Según Montessori (1984), los niños absorben como “esponjas” todas las informaciones que requieren y necesitan para su actuación en la vida diaria. El niño aprende a hablar, escribir y leer de la misma manera que lo hace al gatear, caminar, correr, etc., es decir, de forma espontánea.

La educación para la independencia, según Montessori (1984), trata de ayudar a los niños a avanzar hacia este camino de autonomía, evitando en todo momento actitudes por parte del profesor que anulen el movimiento espontáneo y útil del niño.

En esta propuesta educativa se pretende conseguir en cierto grado esta educación mediante la libertad de la siguiente manera: cada niño contará con un plan de trabajo individual (recurso usado en la escuela “Els Encants” de Barcelona), donde se le detallarán cinco propuestas, que el de manera autónoma deberá ir descubriendo y realizando. Entonces el alumno se encuentra libre en medio de cinco ambientes que ofrecen unos materiales (propuestas educativas) que irá descubriendo, guiado en algunos casos por la profesora, para después dejarlo libre.

La docente tendrá que tener en cuenta a aquellos alumnos de ritmo de trabajo más lento, que seguramente no podrán realizar todos los planes de trabajo programados para cada trimestre. En estos casos, es aconsejable que la docente haga una pequeña adaptación de los planes de trabajo, marcándoles a realizar aquellas propuestas que les permitan trabajar los conceptos más relevantes en cada momento.

A cada niño se le asignará una ficha de trabajo, que le indicará el ambiente donde debe sentarse y los materiales con los que debe trabajar.

Cada alumno pondrá su nombre, fecha de inicio y de fin en cada ficha del plan de trabajo (PT), y cada vez que finalicen una propuesta educativa (una caja), la deberán marcar con un tic si la han realizado y entendido correctamente o con una cruz si les ha resultado muy difícil o no la han entendido. Una vez tengan marcadas todas las propuestas de la ficha, se les repartirá otra ficha del PT que tendrá lugar en otro ambiente del aula. Una vez se acabe un PT, se les presentará el siguiente, y así hasta finalizar los planes de trabajo diseñados para cada trimestre.

## **Ambientes de aprendizaje**

En el aula se proponen cinco ambientes. Para crear estos ambientes diferenciados de trabajo, aspecto que promueve que los niños actúen de manera inteligente (Pérez, 2012), se parte de la organización que hace de los contenidos, el currículum de primaria de la comunidad autónoma de Cataluña y el libro de texto de matemáticas de la Ed. Vicens-Vives, editorial catalana usada por un gran número de escuelas de Cataluña.

Cada ambiente contará de los siguientes elementos: 5 mesas, seis sillas (cada grupo de mesas contará con una silla vacía para la docente), elementos identificativos del ambiente (cartel con el nombre del ambiente, color característico, imágenes, etc.), cinco cajas del color del ambiente que contendrán las distintas propuestas educativas, tres portalápices, cinco lápices, cinco bolígrafos, cinco gomas, colores de madera y rotuladores.

A continuación se describen detalladamente los ambientes necesarios para que los alumnos puedan adquirir los conocimientos de la materia de matemáticas definidos por el currículum de una manera más autónoma y participativa.

#### Ambiente METRO:

Ambiente donde los niños encontrarán propuestas, que les permitirán desarrollar la comprensión de las magnitudes medibles y del proceso de medir, así como el uso adecuado de instrumentos y técnicas adecuadas para medir cada magnitud (Real Decreto 126/2014, 28 de febrero).

En este ambiente también se propondrán actividades de aprendizaje relativas a la estadística y al azar, que permitan responder a preguntas formuladas, a partir del uso de datos (recogida, organización y representación de datos), de la selección y el uso de métodos estadísticos básicos para el análisis de datos, para extraer conclusiones y para hacer predicciones, así como para comprender y aplicar conceptos básicos de azar (Real Decreto 126/2014, 28 de febrero).

Todo ello se llevará a cabo a partir de la investigación y el descubrimiento, guiados por materiales específicos y concretos y asesorados por el profesor.

El ambiente se caracterizará por el color azul claro, ofreciendo cinco cajas de ese mismo color (anexo 8, fig.3) y un espacio donde se encontrarán juegos sobre medida, estadística y azar. Las cajas estarán numeradas del uno al cinco y llevarán escrito el nombre del ambiente al que pertenecen. Cada caja contendrá una o más propuestas educativas, el material, la información necesaria para llevarla a cabo y un solucionario.

En el grupo de mesas habrá un cartel con el nombre “AMBIENTE METRO” e imágenes sobre medida, estadística y azar.

#### Ambiente PITÁGORAS:

Ambiente donde los niños encontrarán propuestas, que les permitirán desarrollar el conocimiento y análisis de las características y propiedades de las figuras de tres y dos dimensiones, localizar y describir relaciones espaciales, identificar y aplicar transformaciones geométricas, a partir de la investigación y el descubrimiento, guiados por materiales específicos y concretos y asesorados por el profesor (Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero).

El ambiente se caracterizará por el color lila claro, ofreciendo cinco cajas de ese mismo color (anexo 8, fig.4) y un espacio donde se encontrarán juegos sobre geometría. Las cajas estarán numeradas del uno al cinco y llevarán escrito el nombre del ambiente al que pertenecen. Cada caja contendrá una o más propuestas educativas, el material, la información necesaria para llevarla a cabo y un solucionario.

En el centro del grupo de mesas habrá un cartel con el nombre “AMBIENTE PITÁGORAS” e imágenes sobre geometría.

#### Ambiente CALCULISTAS:

Ambiente donde los niños/as encontrarán propuestas, que les permitirán desarrollar su destreza y rapidez con el cálculo mental, guiados por materiales específicos y concretos y asesorados por el profesor.

El ambiente se caracterizará por el color rosa claro, ofreciendo cinco cajas de ese mismo color (anexo 8, fig.5) y un espacio donde se encontrarán juegos para favorecer el cálculo mental. Las cajas estarán numeradas del uno al cinco y llevarán escrito el nombre del ambiente al que pertenecen. Cada caja contendrá una o más propuestas educativas, el material, la información necesaria para llevarla a cabo y un solucionario.

En el centro del grupo de mesas habrá un cartel con el nombre “AMBIENTE CALCULISTAS” e imágenes sobre cálculo mental.

#### Ambiente ÁBACO:

Ambiente donde los niños/as encontrarán propuestas, que les permitirán desarrollar la comprensión de los números (usos, formas de representación, sistema de numeración), así como también, la compresión del significado y la funcionalidad de las distintas operaciones y de las relaciones que hay entre unas y otras, y la comprensión de la estimación (Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero).

Esto se llevará a cabo a partir de la investigación y el descubrimiento del alumno, guiados por materiales específicos y concretos y asesorados por el profesor.

El ambiente se caracterizará por el color naranja claro, ofreciendo cinco cajas de ese mismo color (anexo 8, fig.6) y un espacio donde se encontrarán juegos que permitan poner en práctica operaciones, la comprensión de los números, etc. Las cajas estarán numeradas del uno al cinco y

llevarán escrito el nombre del ambiente al que pertenecen. Cada caja contendrá una o más propuestas educativas, el material, la información necesaria para llevarla a cabo y un solucionario.

En el centro del grupo de mesas habrá un cartel con el nombre “AMBIENTE ÁBACO” e imágenes relativas a operaciones y números.

#### Ambiente JEROGLÍFICO:

Ambiente donde los niños encontrarán propuestas, que les permitirán desarrollar estrategias de resolución y análisis del proceso de resolución de un problema. Donde es necesario que los niños/as vayan estableciendo conexiones entre contenidos matemáticos adquiridos en los otros ambientes, así como con otros contenidos adquiridos en otras áreas, para trabajarlos conjuntamente, entiendo así su utilidad real.

Esto se llevará a cabo a partir de la investigación y el descubrimiento del alumno, guiados por materiales específicos y concretos y asesorados por el profesor tutor.

El ambiente se caracterizará por el color amarillo claro, ofreciendo cinco cajas de ese mismo color (anexo 8, fig.7) y un espacio donde se encontrarán juegos sobre lógica. Las cajas estarán numeradas del uno al cinco y llevarán escrito el nombre del ambiente al que pertenecen. Cada caja contendrá una o más propuestas educativas, el material, la información necesaria para llevarla a cabo y un solucionario.

En el centro del grupo de mesas habrá un cartel con el nombre “AMBIENTE JEROGLÍFICO” e imágenes de jeroglíficos, de enigmas, etc.

Otros factores a tener en cuenta a la hora de organizar los ambientes son:

Las cajas con las distintas propuestas estarán ordenadas por colores, y teniendo en cuenta el ambiente al que pertenecen, para facilitar a los niños su localización, a la hora de cogerlos y de recogerlos.

Las cajas son lisas y de colores pastel para evitar que sean muy estridentes. Los colores se han escogido y se han ordenado teniendo en cuenta la gradación de colores en estanterías de madera color claro, siguiendo la propuesta de espacio educativo que propone la metodología Reggiana. Con el objetivo de lograr espacios bonitos y agradables que promuevan un ambiente de trabajo relajado, cuidando la colocación de las cosas, cómo se disponen, su organización, armonía de colores,

ubicación agradable. Se debe evitar el desorden, decoraciones muy cargadas y estereotipadas (Hoyuelos, 2006). Esta propuesta de espacio educativo se ha podido observar en la escuela “Congrés-Indians” de Barcelona (anexo 3).

Las estanterías no son altas, para permitir que el niño/a pueda disponer de los materiales con facilidad. Estas se colocan en el aula de tal manera que sirvan para separar y diferenciar claramente los distintos ambientes.

Se puede observar la propuesta de presentación de los materiales y la propuesta de distribución de aula en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/0BzmxjodpTv43MTJodnhDa3I4WUk/view?usp=sharing>

La propuesta de distribución, el mobiliario y los recursos materiales necesarios para llevar a cabo esta propuesta educativa ocupan un área de unos 10 m<sup>2</sup>, como se ha podido observar en el enlace anterior, dejando mucho espacio para el movimiento libre del alumno, para otros materiales, para otros rincones de aula, para otros recursos que se requieran en otras materias. También se propone colocar dos mesas redondas más como espacios destinados a actividades más grupales y escogidas libremente por los alumnos, como juegos, actividades más artísticas, entre otras siempre relacionadas con las matemáticas.

### **5.5.2. Desarrollo de una sesión en el aula.**

Cuando se inicia esta propuesta de intervención educativa en un grupo de alumnos, el docente deberá presentar a los niños los distintos ambientes, explicando con detalle y claramente las características y los conceptos generales que se aprenderán en cada uno de ellos. También debe dejar muy claro el nuevo funcionamiento que se detalla seguidamente.

Al iniciar un nuevo plan de trabajo (PT), la docente lo mostrará a los alumnos, con el objetivo de que estos se hagan una idea de los nuevos conceptos que se van a trabajar y como estos restan distribuidos. Para ello se destinará una medio hora cada vez que se inicie un PT nuevo.

Seguidamente el profesor creará cinco grupos heterogéneos en velocidad de trabajo, a los que se les asignará un ambiente determinado. Una vez cada grupo se encuentre en su ambiente de trabajo, la docente repartirá las fichas del plan de trabajo en cuestión.

La propuesta educativa cuenta con un código de colores, que facilita la organización tanto del niño como el buen seguimiento de la docente. Cada ambiente se caracteriza por un color determinado y

cuenta con las fichas y las cajas de aprendizaje de ese mismo color, aspecto que facilita a los niños identificar aquellas cajas con las que deben trabajar y aquellas con las que aún no han trabajado.

Cada alumno contará con una ficha de trabajo. Cada ficha de trabajo ayuda al niño a organizarse, a autoevaluarse y a saber que cajas de aprendizaje ha realizado y aquellas que aún no.

Cuando un niño finaliza una propuesta de aprendizaje (una caja), no podrá empezar la siguiente hasta que esta no se encuentre en su lugar. Una vez haya finalizado las cinco fichas de su ambiente (las cinco cajas), no podrá cambiar de ambiente, hasta que todo su grupo haya acabado y haya otro ambiente vacío.

Dentro de cada ambiente también se dará la tutoría entre iguales, ya que aquellos niños que terminen antes que el resto deberán ayudar a los compañeros de su mismo ambiente.

En el caso que un grupo haya finalizado, y no haya ningún ambiente libre, estos dispondrán de una selección de juegos específicos de su ambiente. Se podrá escoger entre juegos más individuales o más grupales.

Para hacer el cambio de las nuevas propuestas educativas relativas al siguiente plan de trabajo, el docente debe esperar a que todos los niños hayan finalizado el PT anterior.

El método de trabajo que siguen los niños en esta propuesta, es autónomo mayoritariamente, aunque existen momentos de trabajo en parejas, por ejemplo durante la ayuda entre iguales, y momentos de grupo, por ejemplo durante los juegos de lógica, geometría, cálculo, etc.

Los niños van construyendo su conocimiento a partir de las propuestas educativas, pero guiados y orientados por el tutor en todo momento. Cada ambiente cuenta con una silla de más, ya que la docente se va moviendo continuamente entre ellos. El tutor también cuenta con una mesa en el aula, para atender a aquellos alumnos que requieren un apoyo más específico, evitando posibles distracciones.

## **5.6. Aplicación del proyecto educativo**

### **5.6.1. Diseño de los planes de trabajo**

Cada plan de trabajo estará formado por cinco fichas de cinco colores distintos, una para cada ambiente. Cada ficha llevará escrito el nombre del ambiente y el número del PT al que corresponde.

Cada ficha invita a realizar propuestas educativas que se encuentran dentro de las cajas del mismo color que la ficha en cuestión. Hecho facilitará al alumno su orientación y organización en el uso y orden de los distintos materiales.

En el anexo 9 se muestra un modelo de ficha del “ambiente Metro” correspondiente al primer plan de trabajo (PT). Representa una muestra de cómo serían las fichas de los cinco niños que se encuentran en un mismo ambiente.

El resto de ambientes seguirán la misma estructura pero cambiando el color de las fichas, el nombre del ambiente y el nombre de las cajas.

El presente proyecto de trabajo propone una nueva distribución de los contenidos del libro de texto Vicens Vives del curso 2015-2016, para todo un curso académico, dando como resultado 18 planes de trabajo que se pueden consultar en el anexo 10 (tablas 15-32).

### **5.6.2. Actividades de aprendizaje**

Se ha diseñado una caja de cada ambiente, para mostrar cómo se propone presentar a los alumnos los contenidos a trabajar durante el curso académico. Se pueden consultar en el anexo 11 (tablas 33-37). Con el objetivo de promover la autonomía, la motivación, la autoestima, la seguridad, la capacidad de concentración, de reflexión y análisis del alumno, mientras va construyendo su proceso de aprendizaje.

El diseño del contenido de cada caja pretende proponer un aprendizaje de las matemáticas a partir del descubrimiento, el razonamiento, el ensayo, el error y la manipulación, con el objetivo de conseguir una propuesta metodológica de unas matemáticas más activas y manipulativas en el aula de primaria.

Para realizar las propuestas educativas que contiene cada caja, se ha tenido muy presente en todo momento como el libro de texto Vicens Vives presenta las explicaciones de los conceptos matemáticos (ilustraciones, texto, ejemplos, etc.) y cómo hace para que los alumnos los lleven a la práctica (tipología de actividades de aprendizaje). A partir de aquí, una vez recogido y analizado este tratamiento que el libro de texto hace de los contenidos que los alumnos deben adquirir en el curso de tercero de primaria, se han diseñado las distintas propuestas educativas dándoles un giro.

Cada propuesta educativa si es necesario contiene una breve y concreta explicación teórica pero siempre acompañada con objetos reales que los alumnos pueden manipular para facilitarles la comprensión de los conceptos matemáticos más abstractos. Con esta presentación los alumnos deben leer textos autónomamente, comprenderlos y llevar a la práctica con los objetos aquello que están intentado entender. Los niños se harán preguntas y encontraran una o varias repuestas, reflexionarán y elaborarán conclusiones.

La parte más práctica de las propuestas, se ha elaborado partiendo de las actividades de enseñanza aprendizaje que ofrece el libro de texto, pero se les ha añadido una parte más manipulativa y experimental. Los niños deben realizar las actividades prácticas a partir de manipular objetos, de recortar, de pegar, de construir, de probar, etc.

Por ejemplo, para la elaboración de las propuestas del ambiente “Jeroglífico”, propuestas de resolución de problemas, se ha partido de las que nos ofrece el libro de texto, pero se les ha añadido los objetos que presenta cada problema, para que los niños puedan construirse más fácilmente una imagen de la trama del problema y poder llegar así a un entendimiento real de este.

Cada caja contiene el material necesario, aspecto que ya de por sí ofrece al niño elementos para poder elaborar hipótesis de resolución de la propuesta de aprendizaje en cuestión. Asimismo, cada caja también contiene uno o más sobres verdes, donde se encuentran las distintas propuestas y un sobre rojo con las soluciones.

Recursos de un gran tamaño como regletas, bloques de base 10, perlas Montessori, etc., no se encuentran en cada caja, se disponen en un espacio común donde los niños pueden tener acceso y disponer de ellos siempre que lo necesiten.

### **5.6.3. Cronograma.**

Con los contenidos del área de matemáticas del curso de tercero de primaria que vienen definidos en el currículum, y que se encuentran en el libro de texto “Vicens Vives” del curso 2015-2016, se han elaborado 18 planes de trabajo, quedando entre cinco o seis planes por trimestre. Se puede consultar el cronograma en el anexo 12, tabla 38.

Otro aspecto a tener en cuenta referente a la organización cronológica es que la docente debe de ir controlando trimestralmente que todos los alumnos van realizando los planes de trabajo de acuerdo al programa establecido. Si esto no sucede se requerirá hacer una adaptación.

También se considera una adaptación de los planes de trabajo para alumnos que requieran más tiempo para la realización de estos.

## **5.7. Evaluación**

### **5.7.1. Evaluación del proyecto**

Para poder realizar la evaluación del presente proyecto educativo, se debe realizar una evaluación del método aplicado, de los recursos diseñados, de la temporalización invertida y del papel del docente. Para ello se han diseñado dos rúbricas de evaluación, que se pueden consultar en el anexo 13, tabla 39 y tabla 40. Muestran los criterios a tener en cuenta a la hora de realizar la valoración de la adecuación del proyecto.

En una primera aplicación del proyecto se recomienda realizar una evaluación detallada del proyecto para cada plan de trabajo, para valorar al detalle la adecuación de la metodología, de las distintas propuestas educativas diseñadas, de los recursos usados, de la temporalización invertida, de la nueva distribución de aula, de la presentación de los materiales, de la distribución de los contenidos en cada PT, etc. Para ello se ha diseñado una tabla de documentación que se puede observar en la tabla 42 del anexo 14, que permite realizar una recogida de información para cada PT, a partir de la observación directa en el aula.

### **5.7.2. Evaluación del aprendizaje**

Los instrumentos propuestos para evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos son los siguientes:

1. Una tabla (tabla 2) donde se puede ir anotando la autoevaluación que cada alumno hace en su ficha de trabajo (anexo 9, tabla 14) al finalizar cada caja con las distintas propuestas de aprendizaje. Como ya se ha explicado anteriormente, la autoevaluación consiste en que el alumno debe marcar con una cruz si ha tenido dificultades para realizar las propuestas educativas de una caja en concreto o con un visto si no ha tenido ninguna dificultad.

Para el seguimiento de la autoevaluación del alumnado, y poder así tener una visión más clara y general de la percepción que estos tienen de su proceso de aprendizaje, se aconseja usar el siguiente código de colores (tabla 1):

Tabla 1. Código de colores

	Ninguna dificultad
	Una dificultad
	Dos dificultades
	Tres dificultades
	Cinco dificultades

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Tabla de seguimiento de la autoevaluación del alumnado de un trimestre.

	Ambiente Metro	Ambiente Pitágoras	Ambiente Calculistas	Ambiente Ábaco	Ambiente Jeroglífico
1. Niño/a 1	*				
2. Niño/a 2					
3. Niño/a 3					
4. etc.					

Fuente: elaboración propia

\* Cada cuadrícula representa una ficha del plan de trabajo. Cada trimestre cuenta con seis/siete planes de trabajo, así que cada ambiente se ha dividido en seis/siete espacios, ya que los alumnos pasaran seis/siete veces por cada ambiente en un trimestre.

En el caso del ejemplo con el niño 1, el docente se puede elaborar una imagen clara de la visión que el alumno tiene de su proceso de aprendizaje. Según él, le cuestan las propuestas educativas de geometría, mientras que se le dan muy bien las de numeración y cálculo, medida, estadística y azar. La resolución de problemas debe trabajarlas un poco más. En este caso la docente deberá ofrecerle más guía y orientación cuando este alumno se encuentre en el ambiente Pitágoras.

2. Una tabla de observación y documentación, que se puede consultar en el anexo 14, tabla 43, dónde se valorará cómo cada niño/a va construyendo su proceso de aprendizaje: estrategias, actitud, aptitudes, habilidades, necesidades, características individuales, etc. Las anotaciones y valoraciones estarán guiadas por los criterios definidos en la rúbrica de evaluación del papel del alumno (anexo 13, tabla 41).

El proceso de observación y documentación que los docentes hacen del proceso de aprendizaje de sus alumnos, se recomienda enriquecerlo con vídeos, imágenes, fotografías, comentarios de los alumnos, descripciones detalladas de determinadas situaciones concretas, etc., permitiendo realizar una evaluación más rica y con más sentido de cada niño, teniendo en cuenta los indicadores de los resultados de aprendizaje (anexo 13, tabla 41).

## 6. Conclusiones

Las conclusiones que se han podido extraer de la realización del presente TFG fueron las siguientes:

1. El enorme peso que le otorga la legislación vigente a la materia de matemáticas en las escuelas de primaria es determinante para empezar a pensar en nuevos métodos y recursos que permitan mejorar la competencia matemática entre el alumnado.
2. El tratamiento que las matemáticas reciben actualmente en la mayoría de escuelas de primaria de España y Cataluña, continúa dando más valor a los resultados que al proceso, sin proporcionar protagonismo al papel del alumno en el aula, y usando como recurso principal el libro de texto.
3. Los aspectos más relevantes que se deben tener en cuenta para poder llevar a cabo una metodología educativa de aula más adecuada, según Canals, son: una práctica docente de calidad basada en el aprendizaje y en la observación minuciosa del proceso, un aprendizaje auténtico que prioriza la adquisición de destrezas y habilidades a la memorización de aspectos más conceptuales y una maduración del pensamiento lógico del alumno, que implica la incorporación de nuevas capacidades mentales claves para un buen aprendizaje de las matemáticas.
4. La opinión de los expertos consultados sobre el funcionamiento de una escuela de primaria con una metodología viva y activa fue una fuente de inspiración para diseñar un método de aprendizaje autónomo y participativo por ambientes, para la elaboración de algunos de los instrumentos del presente proyecto educativo, así como para una evaluación basada en la observación y documentación.
5. Las visitas a espacios educativos aportaron una visión que fue determinante para poder diseñar una nueva propuesta de organización de mobiliario y de material en un aula de primaria, teniendo en cuenta y aprovechando todo lo existente en un aula ordinaria.
6. La visita a la sesión de matemáticas en una escuela viva y activa de Cataluña, fue de gran ayuda para poder hacerse una idea de cómo se podría aplicar el presente proyecto educativo en una aula de primaria, teniendo en cuenta aspectos como la organización de los alumnos, la presentación de los materiales por parte del docente, la temporalización adecuada, el clima de trabajo y de convivencia adecuado.

7. Pensamos que el proyecto educativo diseñado permite llevar a cabo en el aula una renovación del método de aprendizaje de las matemáticas partiendo del uso del libro de texto. La organización de los contenidos, la presentación de los materiales de aprendizaje, la disposición del aula, la definición del papel del docente, favorecen que el alumno experimente un aprendizaje más autónomo, más personalizado, más participativo y más creativo.
8. Una de las principales aportaciones del presente TFG es que propone ideas y recursos para intentar cambiar el método de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, protagonista en la mayoría de escuelas de España actualmente, y que es evidente que no funciona.
9. Las posibles mejoras que se podrían aplicar, se detectarán una vez se ponga en práctica el proyecto. Algunos ejemplos de aspectos que puedan requerir una posible adaptación o cambio serían: la temporalización destinada a cada plan de trabajo, reducir el número de planes de trabajo por curso y el diseño de algunas propuestas educativas que no acabasen de ser del todo entendibles para los alumnos.

## **7. Consideraciones finales**

A lo largo del grado online en magisterio de primaria se han podido adquirir las siguientes habilidades y conocimientos:

1. Conocimientos relativos a la legislación educativa de mi país y de mi comunidad autónoma, y a cómo utilizarla a la hora de diseñar una programación corta o larga.
2. Capacidad de diseñar instrumentos y definir criterios que permitan evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje.
3. Consciencia de la diversidad de necesidades y características que conviven en un grupo clase de primaria, aspecto que se percibe como una fortaleza y no como una debilidad. Durante el grado se han podido desarrollar estrategias y recursos para dar respuesta a esta realidad.
4. Los dos períodos de prácticas que se han realizado han permitido acabar de asimilar e interiorizar muchos aspectos teóricos que se habían desarrollado durante el grado, aspectos relativos a la organización y funcionamiento de un centro de primaria. Así como también, aspectos relativos a aquellas competencias que repercuten directamente a la escuela y al profesorado.
5. Se ha adquirido mucha habilidad en el uso de las tecnologías de la información en un aula de primaria, principalmente en las materias de inglés y matemáticas.

6. Durante el grado también se han asimilado habilidades y recursos sobre la temática de familia, escuela y sociedad. Donde se ha trabajado la importancia de la relación entre docente y familia, y cuál es el papel más adecuado del docente en esta importante y delicada relación.

Durante la realización de presente TFG no se han encontrado demasiadas dificultades, al contrario. Al ser un TFG que implica conocer, analizar y diseñar, ha resultado muy gratificante, ya que el conocer nuevos proyectos educativos donde el alumno sea el protagonista y el diseño de nuevas propuestas educativas para poner en práctica, resulta de lo más motivador.

Se quiere resaltar la participación de aquellos maestros y escuelas de educación viva y activa de Cataluña, que han abierto sus puertas para conocer más de cerca su proyecto educativo, en un momento donde deben gestionar muy bien las excesivas demandas que reciben por parte de universidades y estudiantes. Gracias a ello, se ha podido elaborar una idea de cómo aplicar el proyecto educativo diseñado en este TFG en un aula de primaria, y de cómo los alumnos responden ante propuestas menos dirigidas.

Basarse en un solo método pedagógico de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, el expuesto por María Antonia Canals, para el desarrollo de la propuesta educativa del presente TFG, ha ayudado a focalizar el TFG y ha facilitado el desarrollo de ideas claras para el diseño de este.

Para finalizar con este punto, referente al aspecto del rol del docente actualmente, se quiere añadir algunas propuestas de mejora que surgen de la observación de 400 horas realizadas en los dos prácticums cursados en el grado. El docente debe ser capaz de detenerse a reflexionar y plantearse seriamente cambiar aspectos como: el poner etiquetas, el juzgar creaciones, dar constantemente aprobaciones, el ofrecer modelos en todo momento, el decir: “esto no es así”, el ver la heterogeneidad como una debilidad, el dar más importancia al resultado que al proceso.

## **8. Referencias Bibliográficas**

Abad, J. (2006). *Escenografías para el juego simbólico*. Aula de Infantil, 34, 10-16.

Armendariz, M.V., Azcárate, C. Deulofeu, J. (1993). *Didáctica de las Matemáticas y Psicología. Infancia y Aprendizaje*, p. 62-77.

Ayuso, M. (8 de enero del 2015). Uno de nuestros mejores profesores señala el gran error en la enseñanza de las matemáticas. *El confidencial*. Recuperado de

[http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2015-01-08/el-gran-error-que-cometemos-al-ensenar-matematicas-y-8-ideas-para-mejorar-su-aprendizaje\\_599881/](http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2015-01-08/el-gran-error-que-cometemos-al-ensenar-matematicas-y-8-ideas-para-mejorar-su-aprendizaje_599881/)

Calderer, C. (3 de diciembre del 2013). L'informe PISA demostra que Catalunya millora en comprensió, s'estanca en matemàtiques i punxa en ciències. Ara.cat. Recuperado de [http://www.ara.cat/societat/Linforme-PISA-estudiants-espanyols-sestanquen\\_o\\_1040896058.html](http://www.ara.cat/societat/Linforme-PISA-estudiants-espanyols-sestanquen_o_1040896058.html).

Canals, M.A. (2007). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.

Canals, M.A. (2008). *La educación matemática en las primeras edades*. Trabajo presentado en las Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (X JAEM), Girona.

Departament d'Educació (2009). *Curriculum d'Educació Primaria*. Barcelona: Generalitat de Catalunya (Servei de comunicació, difusió i publicacions). Recuperado de [http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0031/034fc257-4463-41ab-b7f5-dd33c9982b4f/curriculum\\_ep.pdf](http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0031/034fc257-4463-41ab-b7f5-dd33c9982b4f/curriculum_ep.pdf)

Deulofeu, J. (sin fecha). Conferencia: *El aprendizaje de las matemáticas en la educación infantil y primaria: cómo podemos ayudar a desarrollar las capacidades de nuestros niños*. Trabajo presentado en la conferencia del Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. Recuperado de <http://edumat.uab.cat/ipdmc/cap/aprenentatge.pdf>

Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales en la resolución de problemas. *Revista Sigma*, 19, 51-63. Recuperado de [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma\\_19/7\\_Tendencias\\_Actuales.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_19/7_Tendencias_Actuales.pdf)

Gutiérrez, M. (2015). Los alumnos de primaria y Eso darán más inglés y matemáticas. *La Vanguardia*, pp.25.

FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. (2006). Algo sobre la resolución de problemas matemáticos en educación primaria. *SIGMA*, 29, 29-42. Recuperado de [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma\\_29/4\\_resol\\_problemas.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_29/4_resol_problemas.pdf)

HOYUELOS, A. (2006). *La estética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malaguzzi*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). (3 de diciembre del 2013). *PISA 2012: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/presentacionpisa2012.pdf?documentId=0901e72b81787b13>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, del 10 de diciembre del 2013.

Montessori, M. (1984). *La descoberta de l'infant*. Barcelona: Capellades.

Montessori, M (2003). *El método de la pedagogía científica aplicado a la educación de la infancia*. Madrid: Biblioteca Nueva S.L.

NEILL, A. S. (2001). *Summerhill, un punto de vista radical sobre la educación de los niños*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, *donde se establecen los requisitos mínimos de los centros que imparten segundo ciclo de educación infantil, educación primaria y educación secundaria*. Boletín Oficial del Estado, 62, de 12 de marzo de 2010.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 de marzo de 2014.

Real Decreto 119/2015, de 23 de junio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de la educación primaria. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña, 6900, de 26 de junio del 2015.

Piaget, J. (1976). *Development explains learning*. En Campbell, S. F. (Ed.), *Piaget sampler: An introduction to Jean Piaget in his own words*. New York: John Wiley and Sons.

Pérez, E. (2012). *Modelo educativo Montessori: algunas ideas y principios*.

Recuperado el 2 de noviembre de 2015 de Aula Mágica:

<https://aulamagica.wordpress.com/2012/09/13/modelo-educativo-montessori-alguna-ideas-y-principios/>

Wild, R. (2005). *Educar para ser: vivencias de una escuela activa*. Barcelona: Herder.

Wild, R. (2006). *Libertad y límites, amor y respeto: lo que los niños necesitan de nosotros*. Barcelona: Herder.

## 9. Bibliografía

Biniés Lanceta, P. (2008). *Conversaciones Matemáticas con María Antonia Canals*. Barcelona: Graó-Biblioteca de Aula.

Corbalán, F. Deulofeu, J. (1996). *Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas*. UNO, núm. 7, p. 71-80.

Deulofeu, J. (2001). *Una recreación matemática. Historias, juegos y problemas*. Barcelona: Planeta.

Edo, M. (2002). *Joc, interacció i construcció de coneixements matemàtics*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

HOYUELOS, A. (2008). “*Los tiempos de la infancia*”, en *Temps per Crèixer*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 15-30.

Malaguzzi, Loris. (2001). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona: Rosa Sensat-Octaedro.

Santullano, L. (1928). *La autonomía y libertad en la educación*. Madrid: Publicaciones de la Revista de Pedagogía.

Sensat, R. (1996). *Vers una nova escola*. Barcelona: Eumo.

## 10. Anexos

### Anexo 1: Clasificación de los contenidos del área de Matemáticas en educación primaria (María Antònia Canals)

Tabla 3. Clasificación de los contenidos del área de Matemáticas en educación primaria según María Antonia Canals.

Ámbito de la Geometría	Ámbito Numérico	Ámbito de la Medida
Distancias	Números negativos	Conocimiento experimental de las magnitudes (tiempo, capacidad, amplitud de ángulos, superficie.)
Direccionalidad	Fracciones	Unidades de un sistema y sus relaciones
Ángulo	Números decimales	Distintos sistemas de unidades
Perímetro	Operaciones básicas	Noción de error y aproximación.
Superficie	La potencia	
Paralelismo	Operación inversa de otra.	
Perpendicularidad	Divisibilidad	
Coordenadas en el plano	Proporcionalidad	
Figuras de dos y tres dimensiones	Porcentajes	
Transformación geométrica (cambio de posición, de forma, etc.)	Nociones de estadística y azar	

Fuente: elaboración propia

### Anexo 2: Entrevista a la directora de la escuela pública “Els Encants” de Barcelona, Agnès Barba.

Tabla 4. Entrevista a Agnès Barba: directora de la escuela pública “Els Encants” de Barcelona.

**1. ¿Qué aspectos principales definen la metodología viva y activa en la que se basa vuestro método de enseñanza aprendizaje?**

Los aspectos principales que definen esta metodología, y por tanto el funcionamiento

de nuestro centro son:

El papel de guía y orientador del docente.

La responsabilidad y autonomía que adquiere cada alumno en su proceso de aprendizaje.

Entradas y salidas relajadas.

La presentación de los contenidos del currículum para alcanzar los objetivos didácticos de cada etapa educativa, se hacen diseñando distintos ambientes en la escuela donde los alumnos encuentran expuesto materiales estructurados y no estructurados que les guían, para ir desarrollando y asimilando las distintas competencias.

Se promueve el desarrollo de las capacidades de responsabilidad del niño, no las de obediencia, ya que cuando un niño obedece lo hace para agradar al adulto no por propia convicción, esto genera aprendizajes poco consistentes. El camino de la responsabilidad es más lento, pero favorece el poder ser uno mismo y el deseo interior del niño a contribuir en la buena convivencia del centro de manera consciente.

Las asambleas son esenciales en nuestro día a día, son un momento de compartir, de diálogo y de escucha.

La escuela entiende que los tres pilares principales que influyen en el crecimiento de un niño son: la escuela, la familia y el entorno. Es por ello que la mayoría de propuestas de aprendizaje incluyen estos tres elementos entrelazados.

## **2. ¿Qué características generales presenta vuestro centro (colores, mobiliario, etc.)? ¿Con qué finalidad?**

En el centro predominan el color crema y el blanco. El mobiliario es mayoritariamente de madera de color marrón claro (muebles Ikea). Se pueden encontrar plantas por todo el centro, en aulas, pasillos, etc.

El objetivo es conseguir ambientes que promuevan un aprendizaje en un clima relajado, por ello nunca se usan colores estridentes para paredes, mobiliario o materiales de aprendizaje.

**3. ¿Cuántos ambientes hay en primaria?**

Al ser una escuela de nueva creación, por ahora tenemos hasta tercero de primaria. La comunidad de medianos, formada por los cursos de primero, segundo y tercero de primaria, tiene 7 ambientes interiores y 5 exteriores.

Todos los ambientes son distintos.

**4. ¿Podrías explicar los ambientes diseñados para primaria de este año escolar?**

Los ambientes que citaré van dirigidos a toda la comunidad de medianos:

Fer i desfer: ambiente de construcción.

Ictineu: ambiente de ciencias.

Pi: ambiente de matemáticas.

Lanart: ambiente de arte.

Gaudí: ambiente de arquitectura y diseño.

Cronos: ambiente de historia.

Atlas: ambiente de geografía

Tretze vents: ambiente de comunicación.

**5. ¿Los ambientes son los mismos hasta fin de curso? ¿O van variando a lo largo de este?**

Los ambientes no varían nunca, lo que si que van variando son las propuestas que se hacen a los niños.

Durante el curso cada niño debe ir desarrollando diferentes planes de trabajo. En estos planes encuentra diversas propuestas:

- 8 propuestas ya definidas previamente por las docentes de la comunidad de medianos.
- 2 propuestas que añade cada tutora teniendo en cuenta aspectos que se deben reforzar, habilidades, motivaciones personales, etc., de cada niño.
- 2 propuestas que añade el propio niño.

Entonces en los planes de trabajo, se pueden encontrar propuestas de matemáticas, de historia, de ciencias, de geografía, de arte, etc. Los niños cuentan con un cuaderno para poder ir recogiendo en él todo su trabajo.

Se anota el día de inicio y final de cada plan. Estos se realizan de manera individual, pues cada niño tiene uno distinto.

#### **6. ¿Qué materiales principales forman parte del ambiente de matemáticas?**

Bloques de base 10, regletas Montessori o regletas María Antonia Canals, perlas Montessori, instrumentos de medida, formas geométricas de madera, geoplano, juegos de lógica, etc., entre muchos otros. Los nombrados son los que no pueden faltar.

#### **7. ¿Cómo y quién ha decidido que ambientes trabajar en cada curso y el material presente en cada uno de ellos?**

En el caso de primero, segundo y tercero, las docentes de la comunidad de medianos.

#### **8. ¿Podrías explicar detalladamente un día de un niño de primaria en el centro?**

9:00-9:20 Entradas relajadas: los pares y madres pueden estar en el centro con sus hijos hasta las 9:30.

9:30-10:15 Asamblea de gestión del tiempo: donde se explica a los niños y niñas como se organizará el tiempo durante la jornada, ambientes que estarán cerrados ese día y el porqué, etc.

10:15- 10:45 Almuerzo

10:45-11:30 Ambientes (planes de trabajo con libre circulación)

11:30-12:00 Diálogo

12:00-12:30 Lectura

12:30-15:00 Comida

15:00 16:30 una tarde educación física, otra tarde cambio de ambiente (todo el aula se mueve a otro ambiente) y tres tardes libres donde los niños/as encuentran diversas propuestas que pueden o no hacer libremente. Si no les interesan las propuestas pueden leer, jugar a algún juego de mesa, etc.

También realizan durante la semana sesiones de música, esta es una sesión cerrada (no es de libre circulación) y participan los niños/as de un curso, no están mezclados.

En cuanto al inglés, se hacen dos sesiones de treinta minutos a la semana en grupos reducidos de 6-8 niños/as. La sesiones pueden ser mezclando la comunidad de medianos o no, depende del contenido a trabajar.

A parte, también se realiza teatro. Los niños escogen libremente si quieren participar o no. Una vez se han comprometido deben llevarlo a cabo todo un trimestre.

**9. ¿Podrías explicar detalladamente un día de una docente de primero de primaria en el centro (dónde y cómo hace la presentación de materiales, documentación, observación, etc.)?**

El papel del profesorado es de acompañamiento, proporcionando tiempo, confianza y seguridad a los niños/as.

La evaluación de los niños, se realiza a partir de la observación y documentación que la docente hace durante cada trimestre. Las docentes de cada comunidad destinan 15 horas al trimestre a poner en común esta información y a redactar un informe para cada alumno, donde las familias vean reflejado el desarrollo de su hijo/a. Este informe incluye valoraciones numéricas.

**10. ¿En qué teóricos se basa principalmente la filosofía y metodología viva y activa de trabajo de vuestro centro?**

Principalmente en Rebecca Wild, Francisco Tonucci, Piaget (etapas evolutivas), Vigotsky (zonas de desarrollo próximo), Ken Robinson (creatividad) , Bruner (el juego), María Antònia Canals (matemáticas), entre otros.

**11. ¿Qué formación el equipo docente ha recibido o está recibiendo en este tipo de metodologías?**

Cada martes de 17h00 a 19h00, el equipo docente realiza sesiones de formación. La formación que recibe el equipo docente son sesiones de reflexión y formación, guiados por los propios profesionales del centro o por expertos invitados. Las temáticas de formación son escogidas por el equipo docente, a partir de las propias motivaciones y necesidades detectadas.

**12. ¿Si tuvieras que dar un consejo a una escuela con metodología tradicional que se plantea el cambio, cuál sería?**

No tengáis miedo al cambio, al salir de una rutina anclada en las aulas desde hace años que han generado una zona de confort para el docente. Con esfuerzo e ilusión todo se consigue. El camino es duro pero los frutos que se recogen lo compensan. Caminemos hacia una educación con sentido.

Fuente: elaboración propia

**Anexo 3: Fotografías de ambientes, recursos y espacios de la escuela Congrés-Indians (Barcelona).**

Las tablas de la 5 a la 8 se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/0BzmxjodpTv43TjItZWMzTFU4MIE/view?usp=sharing>

## Anexo 4: Instrumentos de recogida de información

Tabla 9. Ficha de observación de una escuela de primaria de educación viva y activa.

<b>Ficha de observación del espacio de una escuela viva y activa</b>	
<u>1. Luminosidad de las aulas y del centro en general</u>	
<u>2. Organización del mobiliario en una aula de primaria</u>	
<u>3. Organización de los materiales en una aula de primaria</u>	
<u>4. Presencia de elementos naturales</u>	
<u>5. Uso y gestión de espacios comunes</u>	
<u>6. Uso y gestión de espacios exteriores.</u>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Ficha de observación de una sesión de matemáticas en una escuela de primaria de educación viva y activa en Cataluña.

<b>Ficha de observación de una sesión de matemáticas vivas y activas.</b>	
<u>1. Organización del aula (mobiliario, materiales, etc.)</u>	

2. Método de presentación de los contenidos a trabajar
3. Método de presentación de los materiales de matemáticas necesarios
4. Organización de los alumnos
5. Temporalización
6. Clima de trabajo

Fuente: elaboración propia

#### **Anexo 5: Relación entre los objetivos didácticos del currículum y los ambientes de aprendizaje.**

Tabla 11. Relación entre los objetivos didácticos del currículum y los ambientes de aprendizaje.

Ambientes de aprendizaje	Objetivos educativos*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ambiente Metro	Orange	Cyan			Red	Blue			Dark Purple	Green
2. Ambiente Pitágoras	Orange	Cyan			Red	Blue		Khaki		
3. Ambiente Cálculistas	Orange	Cyan		Light Green	Red		Dark Blue			
4. Ambiente Ábaco	Orange	Cyan		Light Green	Red					
5. Ambiente Jeroglífico	Orange	Cyan	Purple	Light Green	Red	Blue				

Fuente: elaboración propia

\* Los 10 objetivos educativos vienen definidos en el documento Departament d'Educació (2009).

## Anexo 6: Relación entre los ambientes de aprendizaje y las competencias básicas.

Tabla 12. Relación entre las competencias básicas y los ambientes de aprendizaje.

Competencias básicas	Ambientes*				
	M	P	C	A	J
Matemática					
Comunicación lingüística					
Cultural y artística			Green		
Tratamiento de la información y competencia digital	Orange	Orange			
Conocimiento y la interacción con el mundo natural	Red	Red	Red	Red	
Social y ciudadana	Grey	Grey	Grey	Grey	
Aprender a aprender	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Autonomía e iniciativa personal	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple

Fuente: elaboración propia

\* M: Metro, P: Pitágoras, C: Calculistas, A: Ábaco, J: Jeroglífico

## Anexo 7: Relación entre los contenidos del currículum y los planes de trabajo diseñados.

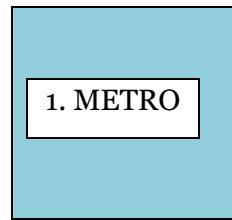
Tabla 13. Relación entre los contenidos del currículum y los planes de trabajo diseñados.

Contenidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NUMERACIÓN Y CÁLCULO																		
Comprensión de los números, de su representación y del sistema de numeración.										Green						Green		Green
Comprensión de los significados de las operaciones y de las relaciones que hay entre unas y otras.																		
Comprensión de la funcionalidad del cálculo y la estimación.																		
RELACIONES Y CAMBIO																		
Comprensión y análisis de patrones,	Yellow																	

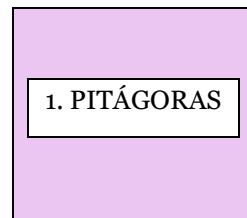
relaciones y cambio.	Yellow	White	White	Yellow											
Uso de modelos y de expresiones matemáticas para representar relaciones.	Light Orange	White	White	Light Orange											
<b>ESPACIO Y FORMA</b>															
Análisis de las características y propiedades de las figuras.	Orange	Orange	Orange	Orange											
Localización y descripción de relaciones espaciales.	White	White	White	White											
Identificación y aplicación de transformaciones geométricas.	White	White	White	Light Brown											
Utilización de la visualización y de modelos geométricos para la resolución de problemas.	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Dark Red											
<b>MEDIDA</b>															
Comprensión de las magnitudes medibles, de las unidades y del proceso de medir.	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue											
Aplicación de técnicas e instrumentos adecuados para medir.	Red	Red	Red	Red											
<b>ESTADÍSTICA Y AZAR</b>															
Formulación de preguntas, organización y presentación de datos relevantes para responderlas.	White	White	White	White											
Selección y uso de métodos estadísticos para el análisis de datos.	White	White	White	White											
Extraer conclusiones y hacer predicciones.	White	White	White	White											
Comprensión y aplicación de conceptos básicos de azar.	White	White	White	White											

Fuente: elaboración propia.

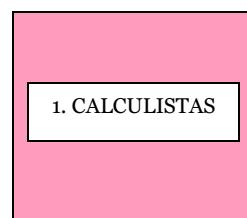
## Anexo 8: CAJAS AMBIENTES DE APRENDIZAJE



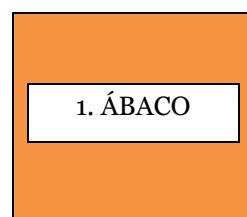
*Figura 3. Caja número 1 ambiente metro (Fuente: propia)*



*Figura 4. Caja número 1 ambiente Pitágoras (Fuente: propia)*



*Figura 5. Caja número 1 ambiente Calculistas (Fuente: propia)*



*Figura 6. Caja número 1 ambiente Ábaco (Fuente: propia)*

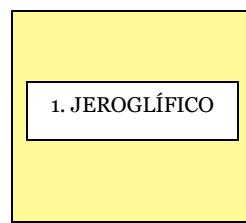


Figura 7. Caja número 1 ambiente Jeroglífico (Fuente: propia)

### Anexo 9: Modelo de ficha de un plan de trabajo

Tabla 14. Ficha del plan de trabajo número 1 del primer trimestre (ambiente Metro).

Primer trimestre PT 1	
AMBIENTE: Metro	
NOMBRE Y APELLIDOS:	
DATA INICIO:	
DATA FIN:	
<b>Propuestas de aprendizaje</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> *
1. Caja azul (1. METRO)	
2. Caja azul (2. METRO)	
3. Caja azul (3. METRO)	
4. Caja azul (4. METRO)	
5. Caja azul (5. METRO)	
6. Juego del ambiente Metro.	

Fuente: elaboración propia.

\* Propuesta de autoevaluación para el alumno: si se tienen dificultades con una caja en concreto se escribe una cruz, en cambio si no ha encontrado dificultades o las que ha encontrado las ha podido solucionar, entonces escribe un visto.

### Anexo 10: Planes de Trabajo para el curso 2015-2016

Tabla 15. Contenidos del plan de trabajo (PT) número 1 del primer trimestre.

Ambientes	Contenidos - PT 1					
Metro (medidas, estadística y azar)	Comparación y suma de longitudes. Punto medio					

	de un segmento.				
Pitágoras (geometría)	Rectas secantes y rectas paralelas	Rectas secantes y rectas paralelas	El ángulo: lados y vértice	El ángulo: lados y vértice	El ángulo: lados y vértice
Calculistas (Cálculo mental)	Sumar y restar decenas	Sumar y restar decenas	Calculamos Euros	Calculamos Euros	Calculamos Euros
Ábaco (números y operaciones)	Números de tres cifras: unidades, decenas, centenas y su escritura	Números de tres cifras: unidades, decenas, centenas y su escritura	Números de tres cifras: unidades, decenas, centenas y su escritura	Números pares y números impares	Números ordinales
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Contenidos del plan de trabajo número 2 del primer trimestre.

Ambientes	Contenidos- PT 2				
Metro (medidas, estadística y azar)	El decímetro. El centímetro. El milímetro. La estimación.	El decímetro. El centímetro. El milímetro. La estimación.	El decímetro. El centímetro. El milímetro. La estimación.	El decímetro. El centímetro. El milímetro. La estimación.	El decímetro. El centímetro. El milímetro. La estimación.
Pitágoras (geometría)	Clases de ángulos según amplitud. El transportador.	Clases de ángulos según amplitud. El transportador.	Clases de ángulos según amplitud. El transportador.	Relaciones entre par de ángulos.	Relaciones entre par de ángulos.
Calculistas	Sumar y restar	Sumar y restar	Descomponer	Descomponer	Descomponer

(Cálculo mental)	centenas.	centenas.	uno de los sumandos para sumar.	uno de los sumandos para sumar.	uno de los sumandos para sumar.
Ábaco (números y operaciones)	Comparación y aproximación de centenas.				
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Contenidos del plan de trabajo número 3 del primer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	El metro. El quilómetro. La estimación.	El metro. El quilómetro. La estimación.	El metro. El quilómetro. La estimación.	El metro. El quilómetro. La estimación.	El metro. El quilómetro. La estimación.
Pitágoras (geometría)	Triángulos según sus lados.	Triángulos según sus lados.	Triángulos según sus lados.	Triángulos según sus ángulos.	Triángulos según sus ángulos.
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer uno de los sumandos para sumar.	Descomponer uno de los sumandos para sumar.	Descomponer uno de los sumandos para sumar.	Descomponer uno de los sumandos para sumar.	Descomponer uno de los sumandos para sumar.
Ábaco (números y operaciones)	Unidades de mil, escritura y aproximación	Unidades de mil, escritura y aproximación	Unidades de mil, escritura y aproximación	Unidades de mil, escritura y aproximación	Unidades de mil, escritura y aproximación
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada	Resolución de problemas: construye la pregunta	Resolución de problemas: construye la pregunta	Resolución de problemas: construye la pregunta

	problema.	problema.	para cada problema.	para cada problema.	para cada problema.
--	-----------	-----------	---------------------	---------------------	---------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Contenidos del plan de trabajo número 4 del primer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	El quilo. Las fracciones de quilo.	El quilo. Las fracciones de quilo.	El quilo. Las fracciones de quilo.	El quilo. Las fracciones de quilo.	El quilo. Las fracciones de quilo.
Pitágoras (geometría)	Los cuadriláteros. Clases de paralelogramo s.	Los cuadriláteros. Clases de paralelogramo s.	La circunferenci a y el círculo.	La circunferenci a y el círculo.	La circunferenci a y el círculo.
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer en decenas y unidades para sumar.	Descomponer en decenas y unidades para sumar.	Descompone r en decenas y unidades para sumar.	Descompone r en decenas y unidades para sumar.	Descompone r en decenas y unidades para sumar.
Ábaco (números y operaciones)	Números de cinco cifras y comparación de números.	Números de cinco cifras y comparación de números.	Números de cinco cifras y comparación de números.	Números de cinco cifras y comparación de números.	Números de cinco cifras y comparación de números.
Jeroglífico (estrategias) resolución de problemas)	Resolución de problemas: usamos la aproximación	Resolución de problemas: usamos la aproximación	Resolución de problemas: usamos la aproximación	Resolución de problemas: usamos la aproximación	Resolución de problemas: usamos la aproximación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. Contenidos del plan de trabajo número 5 del primer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y	El gramo	El gramo	El gramo	El gramo	El gramo

azar)					
Pitágoras (geometría)	Perímetro del polígono	Perímetro del polígono	Centímetro cuadrado	Centímetro cuadrado	Centímetro cuadrado
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer un sumando para completar decenas.	Descomponer un sumando para completar decenas.	Descomponer un sumando para completar decenas.	Descomponer en decenas y unidades para sumar.	Descomponer en decenas y unidades para sumar.
Ábaco (números y operaciones)	Los números romanos				
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: calcula el resultado aproximado.				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Contenidos del plan de trabajo número 6 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	El litro y las fracciones de litro				
Pitágoras (geometría)	Área del rectángulo y del cuadrado				
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer uno de los sumandos para sumar.				
Ábaco (números y operaciones)	Sumas de cuatro y cinco cifras				
Jeroglífico	Resolución	Resolución	Resolución	Resolución	Resolución de

(estrategias resolución de problemas)	de problemas: separa los datos necesarios de aquellos que no lo son.	de problemas: separa los datos necesarios de aquellos que no lo son.	de problemas: separa los datos necesarios de aquellos que no lo son.	de problemas: separa los datos necesarios de aquellos que no lo son.	problemas: separa los datos necesarios de aquellos que no lo son.
---------------------------------------	--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Contenidos del plan de trabajo número 7 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Estimación de masas y capacidades				
Pitágoras (geometría)	Prismas y clases de primas	Prismas y clases de primas	Prismas y clases de primas	Pirámides y clases de pirámides	Pirámides y clases de pirámides
Calculistas (Cálculo mental)	Sumar 9 a números de dos y tres cifras.	Sumar 9 a números de dos y tres cifras.	Sumar 9 a números de dos y tres cifras.	Sumar 9 a números de dos y tres cifras.	Sumar 9 a números de dos y tres cifras.
Ábaco (números y operaciones)	Sumas de más de dos números	Sumas de más de dos números	Sumas de más de dos números	La propiedad conmutativa.	La propiedad conmutativa.
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: Plantear preguntas a partir de un enunciado	Resolución de problemas: Plantear preguntas a partir de un enunciado	Resolución de problemas: Plantear preguntas a partir de un enunciado	Resolución de problemas: Plantear preguntas a partir de un enunciado	Resolución de problemas: Plantear preguntas a partir de un enunciado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Contenidos del plan de trabajo número 8 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro	Las horas	Las horas	Las horas	Las horas	Las horas

(medidas, estadística y azar)					
Pitágoras (geometría)	Pirámides y clases de pirámides	El cubo	El cubo	Cuerpos redondos	Cuerpos redondos
Calculistas (Cálculo mental)	Sumar y restar aproximando				
Ábaco (números y operaciones)	La Resta llevando y la prueba				
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: obtener datos de una ilustración.	Resolución de problemas: obtener datos de una ilustración.	Resolución de problemas: obtener datos de una ilustración.	Resolución de problemas: obtener datos de una ilustración.	Resolución de problemas: obtener datos de una ilustración.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Contenidos del plan de trabajo número 9 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Las fracciones				
Pitágoras (geometría)	Coordenadas	Coordenadas	Planos y croquis	Planos y croquis	Planos y croquis
Calculistas (Cálculo mental)	Sumar 11 a números de dos y tres cifras.	Sumar 11 a números de dos y tres cifras.	Sumar 11 a números de dos y tres cifras.	Sumar 11 a números de dos y tres cifras.	Sumar 11 a números de dos y tres cifras.
Ábaco (números y operaciones )	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 2 y del 3	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 2 y del 3	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 2 y del 3	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 2 y del 3	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 2 y del 3

Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: estimación de la solución sin hacer operaciones.	Resolución de problemas: estimación de la solución sin hacer operaciones.	Resolución de problemas: estimación de la solución sin hacer operaciones.	Resolución de problemas: estimación de la solución sin hacer operaciones.	Resolución de problemas: estimación de la solución sin hacer operaciones.
---	---	---	---	---	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Contenidos del plan de trabajo número 10 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Lectura y escritura de fracciones				
Pitágoras (geometría)	Pictogramas	Pictogramas	Tablas de doble entrada	Tablas de doble entrada	Tablas de doble entrada
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer el sustraendo para restar				
Ábaco (números y operaciones )	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 4 y del 5	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 4 y del 5	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 4 y del 5	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 4 y del 5	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 4 y del 5
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Contenidos del plan de trabajo número 11 del segundo trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y	Comparación de fracciones				

azar)					
Pitágoras (geometría)	Figuras planas	Figuras planas	Figuras planas	Figuras planas	Figuras planas
Calculistas (Cálculo mental)	Descomponer en decenas y unidades para restar.				
Ábaco (números y operaciones )	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 6 y del 7	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 6 y del 7	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 6 y del 7	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 6 y del 7	La multiplicació n y las tablas de multiplicar del 6 y del 7
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Contenidos del plan de trabajo número 12 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Partes de una colección.	Partes de una colección.	Probabilidad	Probabilidad	Probabilidad
Pitágoras (geometría)	Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos
Calculistas (Cálculo mental)	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas
Ábaco (números y operaciones)	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 8 y del 9	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 8 y del 9	La multiplicación y las tablas de multiplicar del 8 y del 9	Multiplicar un número de una cifra por decenas	Multiplicar un número de una cifra por decenas

Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: escoger dadas coherentes				
---	---	---	---	---	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Contenidos del plan de trabajo número 13 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Gráficos de barra				
Pitágoras (geometría)	Circunferencia y círculo	Circunferencia y círculo	Áreas	Áreas	Áreas
Calculistas (Cálculo mental)	Multiplicar por 10, por 100 y por 1000.	Multiplicar por 10, por 100 y por 1000.	Multiplicar por 10, por 100 y por 1000.	Multiplicar por 10, por 100 y por 1000.	Multiplicar por 10, por 100 y por 1000.
Ábaco (números y operaciones)	La multiplicación sin llevadas	La multiplicación sin llevadas	La multiplicación sin llevadas	Multiplicación por números acabados en ceros	Multiplicación por números acabados en ceros
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: adivinar la dada que falta	Resolución de problemas: adivinar la dada que falta	Resolución de problemas: adivinar la dada que falta	Resolución de problemas: adivinar la dada que falta	Resolución de problemas: adivinar la dada que falta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. Contenidos del plan de trabajo número 14 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y	Interpretación de gráficos				

azar)					
Pitágoras (geometría)	El perímetro de un polígono	El centímetro cuadrado	Rectas	Rectas	Ángulos
Calculistas (Cálculo mental)	Restar 11 a números de dos y tres cifras.				
Ábaco (números y operaciones )	La multiplicació n con llevadas	La multiplicació n con llevadas	La multiplicació n con llevadas	La multiplicació n con llevadas	Cuadrado y cubo de un número.
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: construye la pregunta para cada problema.				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Contenidos del plan de trabajo número 15 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Medida e Internet				
Pitágoras (geometría)	Geometría e Internet				
Calculistas (Cálculo mental)	Restar 9 a números de dos y tres cifras.				
Ábaco (números y operaciones)	Multiplicar por números de dos cifras	Multiplicar por números de dos cifras	Multiplicar por números de dos cifras	Cuadrado y cubo de un número.	Cuadrado y cubo de un número.
Jeroglífico	Resolución de	Resolución de	Resolución	Resolución	Resolución de

(estrategias resolución de problemas)	problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.	problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.	de problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.	de problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.	problemas: separar las dadas necesarias de las que no lo son.
---------------------------------------	---	---	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Contenidos del plan de trabajo número 16 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Medida e Internet				
Pitágoras (geometría)	Geometría e Internet				
Calculistas (Cálculo mental)	Multiplicar tres números.				
Ábaco (números y operaciones)	Reparto exacto y reparto no exacto.	Reparto exacto y reparto no exacto	Reparto exacto y reparto no exacto.	Reparto exacto y reparto no exacto.	Términos de la división
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.	Resolución de problemas: conocer el significado de las operaciones.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Contenidos del plan de trabajo número 17 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas,	Estadística e internet				

estadística y azar)					
Pitágoras (geometría)	Geometría e internet				
Calculistas (Cálculo mental)	Multiplicar un número de dos cifras por centenas.	Multiplicar un número de dos cifras por centenas.	Multiplicar un número de dos cifras por centenas.	Multiplicar un número de dos cifras por centenas.	Multiplicar un número de dos cifras por centenas.
Ábaco (números y operaciones)	La prueba de la división	Mitad, tercio y cuarto	Dividendo de dos cifras	Dividendo de dos cifras	Dividendo de tres cifras
Jeroglífico (estrategias resolución de problemas)	Resolución de problemas: calcula el resultado aproximado.				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Contenidos del plan de trabajo número 18 del tercer trimestre.

Ambientes	Contenidos				
Metro (medidas, estadística y azar)	Azar e internet	Azar e internet	Azar e internet	Azar e internet	Azar e internet
Pitágoras (geometría)	Geometría e internet	Geometría e internet	Geometría e internet	Geometría e internet	Geometría e internet
Calculistas (Cálculo mental)	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas	Multiplicar un número por decenas
Ábaco (números y operaciones)	Primera cifra del dividendo igual al divisor	Primera cifra del dividendo igual al divisor	Primera cifra del dividendo más pequeña que el divisor	Cocientes acabados en cero	Ceros intermedios en el cociente.
Jeroglífico (estrategias	Resolución de problemas:	Resolución de	Resolución de	Resolución de	Resolución de problemas:

resolución de problemas)	construye un enunciado coherente con los objetos dados.	problemas: construye un enunciado coherente con los objetos dados.	problemas: construye un enunciado coherente con los objetos dados.	problemas: construye un enunciado coherente con los objetos dados.	construye un enunciado coherente con los objetos dados.
--------------------------	---	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

### **Anexo 11: Ejemplos de propuestas educativas (actividades de aprendizaje).**

Tabla 33. Propuesta educativa del ambiente Metro del PT 1.

<b>Ambiente: Metro</b>	<b>Caja: 1</b>	<b>PT: 1</b>
Aprendizaje: Comparación y suma de longitudes y punto medio de un segmento		
Material común:		
Segmentos hechos con cartulina y plastificados de distintas medidas. Tiras de papel para medir. Sobre rojo con las soluciones.		
<b>Propuesta educativa 1: “Completa las frases poniendo el nombre del segmento que corresponde”.</b>		
Material específico de la propuesta:		
Los nombres de los segmentos por separado en cartulina y plastificados (AB, MN, etc.). Un folio plastificado con frases con espacios blancos: El segmento.....es el más largo. La suma de los segmentos AB, MN y NP es el segmento.... El segmento.....es más largo que el segmento.....		
<b>Propuesta educativa 2: “Ahora debes encontrar el punto medio de los segmentos de la caja. Por último dibuja dos segmentos en tu cuaderno, en uno deberás pintar el punto medio y en el otro un punto que divida el segmento en partes NO iguales.”</b>		
Material específico de la propuesta:		
Imágenes plastificadas de formas de rectas paralelas y secantes.		
<b>Propuesta 3: “En la fotografía puedes encontrar líneas paralelas y líneas secantes. Repasa de color verde las líneas paralelas y de color rojo las secantes. Finalmente</b>		

<b>pega la foto en tu cuaderno.”</b>
Material específico de la propuesta:
Explicación plastificada de cómo encontrar un punto medio de un segmento solo con una tira de papel.

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Propuesta educativa del ambiente Pitágoras del PT 1.

<b>Ambiente: Pitágoras</b>	<b>Caja: 1</b>	<b>PT: 1</b>
Aprendizaje: Rectas secantes y rectas paralelas		
Material común:		
Palillos de madera largos y finos		
Sobre rojo con las soluciones		
<b>Propuesta 1: “coge cuatro palillos de la caja y teniendo en cuenta la explicación dibuja con ellos dos rectas secantes y dos rectas paralelas. Por último haz el dibujo en tu cuaderno.”</b>		
Material específico de la propuesta:		
Explicación de rectas secantes y rectas paralelas.		
<b>Propuesta 2: “con los palillos de madera intenta construir las formas de las imágenes, dibújalas en tu cuaderno indicando si son rectas paralelas o secantes y explica el porqué”.</b>		
Material específico de la propuesta:		
Imágenes plastificadas de formas de rectas paralelas y secantes.		
<b>Propuesta 3: “En la fotografía puedes encontrar líneas paralelas y líneas secantes. Repasa de color verde las líneas paralelas y de color rojo las secantes. Finalmente pega la foto en tu cuaderno.”</b>		
Material específico de la propuesta:		
Una fotografía aérea de su barrio.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Propuesta educativa del ambiente Calculistas del PT 1.

<b>Ambiente: Calculistas</b>	<b>Caja: 1</b>	<b>PT: 1</b>
Aprendizaje: Sumar y restar decenas		
Material común:		

Una ficha explicativa plastificada sobre cómo sumar y restar decenas con algunos ejemplos.  
 Material base 10.  
 Una ficha plastificada con operaciones como: 50+30, 50-40, 10+80, etc.  
 Sobre rojo con las soluciones.

**Propuesta: “calcula mentalmente las siguientes operaciones.”**

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Propuesta educativa del ambiente Ábaco del PT 1.

Ambiente: Ábaco	Caja: 1	PT: 1
Aprendizaje: Números de tres cifras (unidades, decenas, centenas) y su escritura		
Material común:		
Material base 10.		
Ficha explicativa plastificada sobre la escritura de los números.		
Una ficha explicativa plastificada sobre las unidades, decenas y centenas (el volumen de los números).		
Sobre rojo con las soluciones.		
<b>Propuesta 1: “usando el material base 10 rellena el siguiente cuadro.”</b>		
Material específico de la propuesta:		
Un cuadro como el siguiente:		
458    4c+5d+8u    400+50+8		
547    -----    -----		
---    3c+4d+3u    -----		
---    5c+1u    -----		
<b>Propuesta 2: “con el material base 10 escribe los números representados que se muestran en las siguientes imágenes y escribe el valor que tiene la cifra 6 en cada uno de ellos. Por último escribe con letras los números que han salido.”</b>		
Material específico de la propuesta:		
Números plastificados: 615, 62, 106, 6, 600.		
<b>Propuesta 3: “con el material base 10 se han representado varios números, fíjate en las imágenes y escribe los números correspondientes. Por último, escribe con letras los números que han salido.”</b>		
Material específico de la propuesta:		

Imágenes plastificadas de material de base 10 representando los siguientes números:  
308, 216, 50, 1, 100, 101, 7.

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. Propuesta educativa del ambiente Ábaco del PT 1.

Ambiente: Jeroglífico	Caja:1	PT: 1
Aprendizaje: construye la pregunta para cada problema (resolución de problemas).		
Material común:		
Sobre rojo con las soluciones.		
<b>Propuesta:</b> “A la María le faltan 15 euros para poder comprar un regalo que vale 65 euros” Piensa en la pregunta más adecuada al problema y apúntala en tu cuaderno. Ahora escribe la respuesta correcta al problema usando el material disponible.		
Material específico de la propuesta:		
Imágenes plastificadas del material del problema: María, un billete de 10 euros, dos billetes de 5 euros, un billete de 50 euros y un regalo.		
<b>Propuesta 2 :</b> “Eva tiene 15 caramelos. Regala tres a Eduardo y 12 a Mónica. Piensa en la pregunta más adecuada al problema y apúntala en tu cuaderno. Ahora escribe la respuesta correcta al problema usando el material disponible.		
Material específico de la propuesta:		
Imágenes plastificadas del material del problema: 15 caramelos, Eva, Eduardo y Mónica.		

Fuente: elaboración propia

## Anexo 12: Cronograma del proyecto educativo.

Tabla 38. Cronograma del proyecto educativo por quincenas.

Cronograma curso 2015-2016		
Primer trimestre		
Octubre	PT 1 (1 oct.- 14 oct.)	PT 2 (15 oct. –28 oct.)
Noviembre	PT 3 (28 oct.- 10 nov.)	PT 4 (11 nov. 24 nov.)
Diciembre	PT 5 (25 nov. 10 dic.)	
Segundo trimestre		

Enero	PT 6 (11 ene.- 22 ene.)	PT 7 (25ene.-5feb.)	
Febrero	PT 8 (8 feb.-19 feb.)	PT 9 (22feb. -4mar.)	
Marzo	PT 10 (7mar. 18mar.)	PT 11 (28mar.-8abr.)	
Tercer trimestre			
Abril	PT 12 (11 abr.-22 abr.)	PT 13 (25 abr. -6 may.)	
Mayo	PT 14 (9 may -20 may)	PT 15 (23may-27may)*	
Junio	PT 16 (30 may-3 jun.)*	PT 17 (6 jun.-10 jun.)*	PT 18 (13jun.-17 jun.)*

Fuente: elaboración propia.

\*Planes de trabajo (PT) donde la mayoría de conceptos son de aspectos trabajados en planes de trabajo anteriores. Por tanto, des de un punto de vista de organización cronológica, se espera que los niños los realicen con mayor rapidez, por eso se propone una semana de trabajo en el aula para cada uno.

### Anexo 13: Rúbricas de evaluación.

Tabla 39. Rúbrica de evaluación del papel del docente.

Rúbrica de evaluación del papel del docente				
	Excelente	Satisfactorio	Satisfactorio con recomendaciones	Necesita mejorar
Presentación de materiales	Se hace una explicación clara y adecuada.	La explicación es clara y adecuada, pero a veces resulta un poco larga.	No se realiza una explicación clara y adecuada en la presentación de alguno de los materiales.	La explicación no resulta clara y adecuada para la mayoría de los alumnos.
Organización	La organización del aula, de los materiales y de los alumnos promueven un buen funcionamiento de la clase.	La organización del aula, de los materiales y de los alumnos funcionan con más de la mitad de los niños.	La organización del aula, de los materiales y de los alumnos funcionan con menos de la mitad de los niños.	La organización del aula, de los materiales y de los alumnos no promueven un buen funcionamiento de la clase en general.

Clima de trabajo en el aula.	Cuida en todo momento que el clima de trabajo y de convivencia en el aula sea el adecuado para el aprendizaje.	Cuida que en la mayor parte del tiempo, el clima de trabajo y de convivencia en el aula sea el adecuado para el aprendizaje.	Cuida solo en los momentos de conflicto, que el clima de trabajo y de convivencia en el aula sea el adecuado para el aprendizaje.	No cuida que el clima de trabajo y de convivencia en el aula sea el adecuado para el aprendizaje.
Guía y orientación	Observación constante, se va moviendo por los distintos grupos, resolviendo dudas y reconduciendo situaciones de aprendizaje solo cuando sea necesario.	Observación no constante, se va moviendo por los distintos grupos en algunos momentos, resolviendo dudas y reconduciendo situaciones de aprendizaje solo cuando sea necesario.	La observación es puntual, atiende a los grupos solo cuando estos lo solicitan, resolviendo sus dudas. No siempre que hay la necesidad reconduce la situación de aprendizaje.	No hay labor de observación, atiende a los grupos solo cuando estos lo solicitan, resolviendo dudas. No reconduce situaciones de aprendizaje cuando hay necesidad.
Documentación	La recogida de información está al día, ordenada y refleja con claridad el proceso de aprendizaje.	La recogida de información no se realiza diariamente, no refleja con claridad el proceso de aprendizaje. Está ordenada.	La recogida de información se realiza en momentos especiales principalmente, está ordenada y no refleja con claridad el proceso de aprendizaje.	La recogida de información se realiza sólo en momentos especiales, no está ordenada y no refleja el proceso de aprendizaje.
Atención personalizada	Identifica sin dificultades las necesidades específicas de sus alumnos, dándoles la repuesta adecuada.	Identifica con alguna dificultad las necesidades específicas de sus alumnos, dándoles la repuesta adecuada.	Identifica con muchas dificultades las necesidades específicas de sus alumnos, dándoles la repuesta adecuada en algunos casos.	Identifica con dificultad las necesidades específicas de algunos sus alumnos, dándoles la repuesta adecuada en algunos casos.

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. Rúbrica de evaluación del método, de los recursos y de la temporalización.

<b>Rúbrica de evaluación del método, de los recursos y de la temporalización.</b>				
	<b>Excelente</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio con recomendaciones</b>	<b>Necesita mejorar</b>
Método	Promueve el aprendizaje autónomo, la participación y la motivación.	Promueve en la mayor parte del tiempo un aprendizaje autónomo, la participación y la motivación.	En el 50% de la duración del curso, promueve un aprendizaje autónomo, la participación y la motivación.	En menos del 50% de la duración del curso promueve un aprendizaje autónomo, la participación y la motivación.
Materiales	Permite alcanzar los objetivos educativos definidos. Permite al niño controlar sus errores. Es atractivo. Su uso es muy intuitivo.	Permite alcanzar los objetivos educativos definidos. No permite al niño controlar sus errores. Es atractivo. Su uso no es muy intuitivo.	No permite alcanzar los objetivos educativos definidos. Permite al niño controlar sus errores. Es atractivo. Su uso es muy intuitivo.	No permite alcanzar los objetivos educativos definidos. No permite al niño controlar sus errores. No es atractivo. Su uso no es muy intuitivo.
Temporalización	Permite y facilita el logro de los objetivos, ya que se adapta a las distintas necesidades de los niños.	Permite y facilita el logro de la mayor parte de los objetivos, ya que se adapta a las distintas necesidades de los niños.	Permite y facilita el logro de algunos de los objetivos, ya que se adapta a las necesidades de alguno de los niños.	No facilita el logro de los objetivos, ya que no se adapta a las distintas necesidades de los niños.

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Rúbrica de evaluación del papel del alumno

<b>Rúbrica de evaluación del papel del alumno</b>				
	<b>Excelente</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio con recomendaciones</b>	<b>Necesita mejorar</b>
Competencias desarrolladas de observación, análisis, interpretación, exposición y explicación de los contenidos abordados	Se han adquirido plenamente las cinco competencias definidas.	Una o dos de las cinco competencias definidas no se ha adquirido.	Las competencias de análisis e interpretación, se han adquirido de manera muy débil y no se han adquirido las de exposición y explicación.	Ha adquirido la competencia de observación.
Resolución de problemas	Sabe analizar el problema y aplicar de forma coherente lo teórico a lo práctico. Aplica la información obtenida en nuevas situaciones.	Sabe analizar el problema y aplicar de forma coherente lo teórico a lo práctico. Se pierde a la hora de trasladar la información obtenida a nuevas situaciones planteadas.	Sabe analizar el problema. Le cuesta identificar los aspectos teóricos que debe aplicar a la práctica. Se pierde a la hora de trasladar la información obtenida a nuevas situaciones.	Analiza con dificultad el problema. Le cuesta identificar los aspectos teóricos que debe aplicar a la práctica. Se pierde a la hora de trasladar la información obtenida a nuevas situaciones.
Trabajo en grupo	Todos participan y comparten responsabilidades. Los roles definidos y asignados son respetados y funcionan.	Más de la mitad participan y comparten responsabilices. Los roles definidos y asignados, se llevan a cabo pero con dificultades.	Menos de la mitad participan y comparten responsabilices. Los roles definidos y asignados se llevan a cabo en la primera parte de la sesión.	El grupo es liderado por un solo niño en el que recae toda la responsabilidad. Los roles definidos y asignados no se llevan a cabo.
Trabajo individual	Realiza la actividad de manera autónoma y con seguridad. Sin miedo al error.	Realiza la actividad de manera autónoma, con poca seguridad y con miedo al error.	La mayor parte de la actividad la realiza de manera autónoma, pero necesita la supervisión constante del docente.	No es capaz de realizar una actividad de manera autónoma.
Actitud	Muestra concentración, responsabilidad y motivación.	Muestra motivación, pero les cuesta concentrarse y	Muestra motivación en la mayor parte de la duración de la actividad, pero le	No se muestra concentración, ni responsabilidad

ser responsable. cuesta concentrarse y ser responsable. y la motivación solo al principio de la actividad.

Fuente: elaboración propia

#### Anexo 14: Tablas de documentación

Tabla 42. Tabla de documentación del proyecto

	Excelente	Satisfactorio	Satisfactorio con recomendaciones	Necesita mejorar
<b>Método</b>				
Distribución de los contenidos en el PT				
Propuestas educativas				
Distribución del aula				
Código de colores				
<b>Materiales</b>				
Recursos diseñados				
Distribución en el aula				
Presentación de los materiales				
<b>Temporalización</b>				
Por sesión				
Semanal				
Mensual				
Trimestral				
Anual				
<b>Papel docente</b>				
Guía y orientación				
Atención personalizada				

Presentación de los materiales				
Documentación				
Organización				
Cuidado del clima de trabajo y convivencia en el aula.				

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Tabla de documentación del aprendizaje (papel del alumno).

	<b>Excelente</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio con recomendaciones</b>	<b>Necesita mejorar</b>
<b>Papel del alumno núm. 1.</b>				
Competencias desarrolladas de observación, análisis, interpretación, exposición y explicación de los contenidos abordados				
Resolución de problemas				
Trabajo en grupo				
Trabajo individual				
Actitud				
<b>Papel del alumno núm. 2.</b>				
Competencias desarrolladas de observación, análisis, interpretación, exposición y explicación de los contenidos abordados				
Resolución de problemas				
Trabajo en grupo				
Trabajo individual				

Actitud				
Papel del alumno núm. 3.				
...				

Fuente: elaboración propia