



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Departamento de Economía Financiera, Contabilidad
e Idioma Moderno

TESIS DOCTORAL

APLICACIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES A LAS
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA: LA
EVALUACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Realizada por:

D/D^a. Cristina Chavarría Pérez

Bajo la dirección de:

Dr. D/D^a. Ana Isabel Cid Cid

Dr. D/D^a. Piedad Tolmos Rodríguez-Piñero

Madrid, Octubre 2015

Agradecimientos

Quiero mostrar mis agradecimientos en primer lugar a las directoras de esta Tesis, Dra. D^a. Ana Isabel Cid Cid y Dra. D^a. Piedad Tolmos Rodríguez-Piñero, ya que su apoyo y consejos constantes me han ayudado a concluir este trabajo.

Asimismo, quiero agradecer a todos mis compañeros del Departamento de Economía Financiera, Contabilidad e Idioma Moderno el apoyo y el ánimo que he recibido, e igualmente al Director del Departamento, Dr. D. José María Sánchez.

Quisiera tener una mención especial para mi compañera Mónica Martín, por su ayuda y apoyo en este momento al igual que en otros muchos. Nunca me ha faltado una sonrisa ni un buen consejo con ella.

También quiero agradecer a todos mis amigos ese apoyo incondicional y esos ánimos que nunca me han faltado con ellos. Sois gente especial para mí y espero conservaos a mi lado mucho tiempo, que haría yo sin vosotros y sin esa línea curva que se cruza en el camino.

Por último, y no por ello menos importante, quisiera agradecer a mi familia todo el apoyo que siempre he recibido y que en estas líneas tengo la oportunidad de mostrarle. Especialmente, quiero agradecer a mis padres el haber llegado hasta aquí con todo lo que ello implica, la educación que me han dado y los valores que me han inculcado. Son el pilar de mi vida.

Quiero tener un agradecimiento especial para mi madre, con quien siempre he tenido palabras de apoyo, de calma, todo su cariño y sus cuidados, la mejor madre del mundo.

Por supuesto, agradecerles también a mis hermanas haber estado siempre de manera incondicional, apoyándome, queriéndome. Sin vosotras no sería quien soy, gracias por cuidarme, por compartir vuestras vidas conmigo y hacerme una persona más feliz.

Otra parte muy importante en mi vida son mis tres sobrinos, Irene, Manuel y Rodrigo. Con vosotros me siento la persona más afortunada del mundo, gracias por compartir tantos momentos, espero estar a la altura y ofrezco la ayuda y el apoyo que necesitéis siempre.

Tampoco quiero olvidar en estas líneas de agradecimiento a una persona muy especial, con la que hubiese disfrutado mucho este momento y que jamás olvidaré, mi abuela, sabia mujer y gran persona.

Por último, quisiera dedicar esta Tesis a mi padre, a su memoria, y aunque me hubiese gustado compartir este momento con él, sé que siempre estará a mi lado. Y dedicarla también a nuestro ahijado, mi sobrino Rodrigo, un gran niño que se convertirá en un gran hombre.

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1 Inteligencias Múltiples.....	9
1.1. El concepto de Inteligencia	9
1.1.1. Enfoque evolutivo.....	11
1.1.2. Enfoque biológico	12
1.1.3. Enfoque cognitivo.....	14
1.1.4. Enfoques actuales	14
1.2. La Teoría de las Inteligencias Múltiples.....	17
1.3. La teoría de las Inteligencias Múltiples en educación	21
1.3.1. Elementos representativos de las inteligencias aplicadas a la educación	31
1.3.2. La evaluación en inteligencias.....	42
Capítulo 2 Educación matemática	47
2.1. Legislación vigente en Educación Primaria	48
2.2. Las Matemáticas en el Currículo	51
2.2.1. El currículo en la Comunidad de Madrid.....	64
2.3. Las competencias y las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria	84
2.4. El aprendizaje cooperativo	89
2.5. La enseñanza de las matemáticas en la actualidad.....	106
2.6. La evaluación en matemáticas.....	112
2.6.1. La evaluación de la competencia matemática.....	116
2.6.2. Prueba de evaluación final de Educación Primaria (CDI).....	119
Capítulo 3 Un caso de estudio. El Colegio Montpellier de Madrid.....	125
3.1. El Colegio Montpellier de Madrid	126
3.2. ¿Qué es EntusiasMAT?	136
3.3. Aplicación de EntusiasMAT	138

3.3.1. El currículo EntusiasMAT en Sexto de Primaria	142
3.3.2. La estructura de las sesiones en EntusiasMAT	147
3.3.3. Cooperativo con EntusiasMAT	152
3.3.4. La práctica de la evaluación con EntusiasMAT	161
3.4. Diseño y desarrollo de la investigación	165
3.4.1. Análisis de la evaluación de Sexto de Primaria	169
3.4.2. La práctica de la evaluación en el aula de sexto de Primaria con EntusiasMAT	171
3.4.3. Descripción de las pruebas escritas de Sexto de Primaria	178
3.5. Resultados de las pruebas de evaluación	183
3.6. Análisis de la prueba de evaluación final para sexto de Primaria de Mayo de 2015	194
3.7. Visión del profesorado de la evaluación de Sexto de Primaria	202
Resumen y conclusiones	205
Bibliografía.....	231
Anexo I.....	247
.....	248
Anexo II	283

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Teorías modernas y contemporáneas de la Inteligencia</i>	15
<i>Ilustración 2. Criterios de validación de las inteligencias</i>	21
<i>Ilustración 3. Trabajo en equipos cooperativos de forma eficaz</i>	95
<i>Ilustración 4. Disposición de los grupos en el aula</i>	154
<i>Ilustración 5. Disposición de los grupos en el aula de Sexto.....</i>	155
<i>Ilustración 6. Almacenamiento del material en el aula de sexto</i>	155
<i>Ilustración 7. Pizarra digital en el aula de sexto</i>	156
<i>Ilustración 8. Disposición de los grupos en el aula y nivel de rendimiento</i>	156
<i>Ilustración 9. Objetivos a conseguir con la evaluación.....</i>	162
<i>Ilustración 10. Primera fase preparatoria para la evaluación.....</i>	170
<i>Ilustración 11. Segunda fase preparatoria para la evaluación</i>	171
<i>Ilustración 12. Objetivos planteados en este trabajo.....</i>	207
<i>Ilustración 13. Legislación estatal española reguladora de la Educación Primaria</i>	211
<i>Ilustración 14. Legislación de la Comunidad de Madrid reguladora de la Educación Primaria</i>	212
<i>Ilustración 15. Interdependencias en situaciones cooperativas</i>	216
<i>Ilustración 16. Aspectos básicos a tener en cuenta en la evaluación en cooperativo</i>	217
<i>Ilustración 17. Temas EntusiasMAT</i>	221
<i>Ilustración 18. Estructura sesiones de trabajo EntusiasMAT.....</i>	222
<i>Ilustración 19. Técnicas cooperativas Sexto de Primaria</i>	223

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque I.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 2 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque II</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 3 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque III</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 4 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque IV</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 5 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque V</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 6 Aportación de las matemáticas a la consecución de las competencias</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 7 Relación entre Inteligencias Múltiples y competencias básicas</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 8 La cooperación en la metodología del aprendizaje.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 9 Síntesis de la estructura del Aprendizaje Cooperativo</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 10 Aspectos positivos y negativos en la formación de grupos de trabajo cooperativo. .</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 11 Fases del proceso cognitivo y estrategias llevadas a cabo.....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 12. Tipos de Informe</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 13. Procesos para la evaluación de la competencia matemática</i>	<i>121</i>
<i>Tabla.14. Matriz de especificaciones de la competencia matemática</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 15. Niveles de estructura en Ajedrez en el aula.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 16. Metodologías utilizadas en el Colegio Montpellier.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla17. Escuela de futuro del Colegio Montpellier.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla18.Metodologías y madurez intelectual Colegio Montpellier.....</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 19. Relación Competencias e Inteligencias EntusiasMAT.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 20. Diferencias trabajo cooperativo y trabajo en grupo</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 21. Diferencias trabajo entre grupos tradicionales y grupos cooperativos</i>	<i>153</i>

<i>Tabla 22. Normas para comenzar con el Aprendizaje Cooperativo</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 23. Ejemplo de valoración de una prueba escrita</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 24. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del primer trimestre.....</i>	<i>178</i>
<i>Tabla 25. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del segundo trimestre.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabla 26. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del tercer trimestre.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla 27. Calificaciones para la primera evaluación</i>	<i>184</i>
<i>Tabla 28. Calificaciones para la segunda evaluación</i>	<i>187</i>
<i>Tabla 29. Relaciones de las preguntas de la prueba CDI de la Comunidad de Madrid (Mayo 2015).....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla 30. Preguntas de la entrevista para la responsable de EntusiasMAT</i>	<i>202</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico.1. Existencia de directrices nacionales sobre métodos de evaluación formativa en matemáticas, CINE 1 y 2, 2010/11</i>	<i>114</i>
<i>Gráfico 2. Existencia de directrices nacionales sobre métodos de evaluación formativa en matemáticas, CINE 1 y 2, 2010/11</i>	<i>114</i>
<i>Gráfico 3. Preguntas contestadas correctamente en primera evaluación</i>	<i>185</i>
<i>Gráfico 4. Calificaciones obtenidas en la primera prueba de evaluación.....</i>	<i>185</i>
<i>Gráfico 5. Porcentaje de ítems de la prueba de la primera evaluación por procesos cognitivos.....</i>	<i>187</i>
<i>Gráfico 6. Preguntas contestadas correctamente en la segunda evaluación</i>	<i>188</i>
<i>Gráfico 7. Calificaciones obtenidas en la segunda evaluación</i>	<i>189</i>
<i>Gráfico 8. Porcentaje de ítems de la prueba de la segunda evaluación por procesos cognitivos.</i>	<i>190</i>
<i>Gráfico 9. Resultados en la parte de operaciones de la segunda evaluación.....</i>	<i>190</i>
<i>Gráfico 10. Resultados en la parte de fracciones de la segunda evaluación.....</i>	<i>191</i>
<i>Gráfico 11. Resultados en la parte de problemas de la segunda evaluación</i>	<i>192</i>
<i>Gráfico 12. Nota final en la asignatura de Matemáticas.....</i>	<i>193</i>
<i>Gráfico 13. Porcentajes de ítems de la prueba CDI DE Mayo de 2015 por procesos cognitivos</i>	<i>195</i>
<i>Gráfico 14. Porcentajes de ítems de las pruebas de evaluación llevadas a cabo por el colegio y la prueba CDI DE Mayo de 2015 por procesos cognitivos.....</i>	<i>196</i>
<i>Gráfico 15. Nota media de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015).....</i>	<i>197</i>
<i>Gráfico 16. Porcentajes nota media de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)</i>	<i>197</i>
<i>Gráfico 17. Nota de la parte de ejercicios en prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)</i>	<i>198</i>

Gráfico 18. Porcentajes nota ejercicios de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)..... 199

Gráfico 19. Nota de la parte de problemas en prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015).... 200

Gráfico 20. Porcentajes nota problemas de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015) ... 201

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una materia que a lo largo de la historia ha estado dotada de gran importancia. Actualmente, y tras la elaboración de estudios nacionales e internacionales, los resultados en cuanto a rendimiento académico obtenido en esta materia no han sido los deseados.

Tras introducir el término de calidad en educación, la evaluación es algo que ha adquirido cada vez un papel más importante, sobre todo si se trabaja con competencias. Para autores como Coll (2007) el concepto de competencia y las propuestas pedagógicas y didácticas basadas en ellas han tomado el protagonismo en la educación formal. De esta manera, el concepto de competencia para el autor va a tener un papel importante en la identificación, selección, caracterización y organización de los aprendizajes escolares; esto hará referencia a las decisiones relativas a lo que debe esforzarse en aprender el alumnado y a lo que debe intentar enseñar el profesorado en los centros educativos.

Dentro de este concepto, un aspecto esencial es la evaluación por competencias, y en ella la coherencia que debe existir entre lo que va a evaluarse y el procedimiento seleccionado para llevarla a la práctica. En el análisis de esta relación, en los últimos años se están desarrollando estudios empíricos comparados del rendimiento escolar para la competencia matemática tales como el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA). Son este tipo de investigaciones las que en la actualidad predominan en la evaluación educativa.

Sea cual sea el diseño de evaluación elegido en las aulas, la consecución de las competencias clave como resultado del aprendizaje alcanzado por los alumnos conlleva una serie de implicaciones. Va a ser necesario evaluar conocimientos, habilidades y actitudes, y además, un alumno competente tendrá que ser capaz de movilizar estos elementos de manera activa ante una situación real o simulada determinada. También se tendrá que centrar en tareas prácticas y auténticas, implicando desafíos complejos y poco estructurados, y mostrando la existencia de aprendizajes evaluados mediante criterios adecuados.

Este tipo de evaluación se diferencia bastante de la que tradicionalmente se ha venido realizando en los contextos escolares. Según Martínez y Echeverría (2010), uno de los aspectos que la diferencian es el carácter formativo de la evaluación por competencias y estar concebida como un proceso que se ajusta al ritmo personal de cada alumno, realizada durante las actividades cotidianas del sujeto, interesada fundamentalmente en los resultados reflejados en el desempeño más que en los conocimientos, basada en las evidencias establecidas donde los sujetos conocen los resultados a alcanzar, contrastada con lo que el alumno hace, dictaminada en términos sobre si un alumno es competente o no y sin establecer notas ni porcentajes, acordada entre quienes realizan la evaluación y los que son evaluados, y delimitada mediante guías de evaluación para evitar criterios distintos ante la misma evaluación.

Siguiendo a De La Orden (2011), “la educación basada en competencias, EBC, acentúa el saber cómo, situándose más en la línea del entrenamiento, mientras que la educación general tradicional se sitúa claramente en la línea del saber qué”.

Tradicionalmente los resultados del rendimiento de los alumnos se han fijado en función del número de respuestas correctas, y en la actualidad para facilitar la interpretación de los resultados, se fijan niveles de dominio o desempeño. En una prueba de evaluación, al existir ítems con distinto nivel de dificultad, el porcentaje medio de aciertos no indica qué es lo que un alumno sabe o ignora.

La necesidad de este tipo de evaluaciones a través de la utilización de las competencias clave está justificada por el intento de mejora del logro académico unido a la relevancia actual del desarrollo de evaluaciones nacionales e internacionales. España en los resultados del programa PISA 2012 obtiene el puesto 25 de los 34 países OCDE que participaron, obteniendo 484 puntos en matemáticas, 10 menos que el promedio OCDE, siendo según el informe, una diferencia significativa estadísticamente.

A lo largo del tiempo no se producen cambios significativos en matemáticas, pero ponen de manifiesto que si se tiene en cuenta la mejora en el estatus socio-económico del alumnado, esto puede reflejar una tendencia negativa en el rendimiento en matemáticas, en PISA 2003 se obtuvieron 485 puntos y en PISA 2012, 484. Otro dato llamativo es la escasez de alumnos de España en los niveles altos de rendimiento, permaneciendo en la media de la OCDE en cuanto a alumnos que están en niveles más bajos, observándose también cómo el porcentaje de alumnos excelentes baja en la OCDE y en nuestro país se mantiene constante.

En los resultados de TIMSS 2011, España con 482 puntos se sitúa también por debajo del promedio de la OCDE que es de 522, existiendo menos alumnos excelentes (1% frente al 5% de la OCDE) y más alumnos con niveles más bajos de rendimiento en matemáticas (13% frente al 7% de la OCDE).

España, no solamente participa en programas internacionales de evaluación, también realizó algunas evaluaciones periódicas de rendimiento escolar a nivel nacional y autonómico, como las llevadas a cabo por el CIDE en 1990 o del INECSE (luego IE y ahora INEE) en 1997 y 2000 donde se evaluó de forma general el Sistema Educativo Español con los resultados académicos alcanzados por los alumnos que finalizaban la Educación Secundaria Obligatoria ese mismo año, llevándose a cabo también las pruebas de diagnóstico y las de conocimientos y destrezas indispensables que realiza el Instituto Nacional de Evaluación Educativa¹. Todos los programas anteriormente mencionados, están siendo sometidos a actualizaciones con la entrada en vigor de la nueva Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Docente (LOMCE), así como su desarrollo y puesta en práctica por las Comunidades Autónomas.

En la prueba de Evaluación Final para la Educación Primaria (CDI) de la Comunidad de Madrid, los resultados no son mucho más alentadores que los arrojados por TIMSS y PISA, en 2014 la media sobre 10 puntos en matemáticas ha sido de 6,51, para un tamaño muestral de 55.505 alumnos. De las dos partes que componen la

¹ El INEE pone a disposición toda la información sobre “Evaluación del Sistema Educativo Español” en la página <http://www.mecd.gob.es/inee/publicaciones/evaluacion-sistema.html>

prueba de matemáticas, la media en la parte de Ejercicios es de 7,07 puntos, y la de la parte de problemas de 5,22. En la comparación de los resultados obtenidos en años anteriores, podemos observar también como las calificaciones han disminuido con respecto al año 2013² (pasando de 7,01 en 2013 a 6,51 en 2014), al igual que también han disminuido los alumnos aprobados con respecto a dicho año (de un 82,2% en 2013 a un 78,5% en 2014).

A pesar de que las matemáticas cada vez tienen un mayor peso en el currículo, un mayor número de horas lectivas y se les presta más atención que a otro tipo de materias, los resultados arrojados por distintos informes tanto nacionales como internacionales dejan ver que es necesaria una mejora en este área. Basándose en los diferentes informes y resultados obtenidos tanto a nivel nacional como internacional, en la última reforma educativa, se ha dado una mayor importancia al trabajo por competencias y al trabajo con nuevas metodologías, pero a pesar de ello las investigaciones del trabajo en el aula con las nuevas formas de trabajar no son abundantes.

Por todo lo anteriormente mencionado, en el trabajo que se desarrolla en esta tesis se pretende describir la aplicación real del complejo engranaje que conforman competencias, contenidos y evaluación en un aula siguiendo una metodología que se atiene a la legislación vigente en España y a la de la Comunidad de Madrid, en concreto trabajando con una metodología novedosa como es la basada en Inteligencias Múltiples. Así, a continuación se exponen los objetivos que se plantean conseguir con el desarrollo de esta investigación:

- Comprender el constructo de inteligencia en el contexto de la educación en relación con las nuevas metodologías docentes, en concreto con Inteligencias Múltiples.
- Describir la relación de una metodología basada en las Inteligencias Múltiples con las leyes de educación y en concreto con las competencias desarrolladas en ellas.
- Describir un caso real donde se enseña y evalúa en matemáticas con Inteligencias Múltiples.
- Describir el trabajo realizado con la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT.
- Analizar los resultados de la evaluación en matemática en un aula de sexto de Primaria.
- Analizar la prueba de evaluación final de Sexto de Primaria de la Comunidad de Madrid de Mayo de 2015 y los resultados obtenidos por los alumnos.

A continuación se describirán con detalle los capítulos desarrollados, exponiendo la relación existente entre los objetivos mostrados en los párrafos anteriores y el contenido de éstos.

² Los resultados de las CDI podrán ser consultados en <http://www.madrid.org>.

El **Capítulo 1**, recoge en primer lugar la evolución del concepto de inteligencia, ya que han sido múltiples los enfoques con los que se ha abordado este término y los intentos de medirla o saber más de ella. No se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de todas las teorías existentes, pero si se ha realizado un repaso de los estudios más elementales e importantes hasta llegar a un concepto más actualizado de inteligencia. Esta revisión, va a ser la antesala para poder comenzar a hablar de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, en la cual comienza a barajarse la existencia de siete inteligencias para posteriormente ampliarlas con el reconocimiento de una más (Gardner 1993, 1999), quedando la teoría expuesta a las revisiones necesarias hasta hoy en día para el posible reconocimiento o posible aparición de otras nuevas. Actualmente existe el debate para que entren a formar parte de esa teoría la Inteligencia emocional y la espiritual, no estando ninguna de las dos reconocidas por Gardner.

Todo ello, aporta una fundamentación teórica para abordar la segunda parte del capítulo, donde se expone la llegada de esta teoría al campo de la educación con proyectos que han sido la base para su aplicación en las aulas como son el Proyecto Zero o el Proyecto Spectrum. Contando con autores tan importantes como son el propio Howard Gardner, David Perkins, David Feldman y Robert Sternberg entre otros, los estudios realizados han sido de gran apoyo para intentar mejorar la educación a nivel internacional, ya que esta teoría es utilizada en multitud de países.

Todo este capítulo contribuye al desarrollo de una parte del primer objetivo descrito, puesto que lo dota de un marco teórico para poder observar posteriormente cómo encaja esta teoría con el trabajo por competencias que dictamina la legislación vigente en España y en las Comunidades Autónomas.

El **Capítulo 2**, ha sido dedicado a describir en profundidad la legislación vigente en Educación Primaria tanto a nivel estatal como a nivel de la Comunidad de Madrid, eligiendo esta última ya que es en un colegio de Madrid donde se lleva a cabo la presente investigación. Una vez expuesta la ley por la que se rige la educación Primaria, se acota a lo legislado en la materia de matemáticas, prestando gran atención al currículo expuesto en la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE) a nivel estatal, y el Decreto 89/2014 por el que se establece el currículo en la Comunidad de Madrid.

Es importante mencionar que a pesar de no implantarse las enseñanzas con currículo LOMCE en los cursos de 2º, 4º y 6º de Educación Primaria hasta el curso 2015/1016, la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT que se analiza en este trabajo debido a su amplitud y a las constantes revisiones a las que es sometida, ya está adaptada a esta nueva ley educativa.

Tras comenzar situando las leyes con las que se debe trabajar en Educación Primaria, y obteniendo de ellas que el trabajo realizado en las aulas debe centrarse en las competencias, investigaciones realizadas por autoras como Escamilla (2011) y Alart (2010) dejan patente la relación existente entre trabajar con Inteligencias Múltiples y ese trabajo por competencias, situando todo ello a esta metodología en concordancia con la legislación vigente en materia de Educación.

Importante también dentro de este capítulo, es el aprendizaje cooperativo, ya que autores como Gallach Vela y Catalán Catalán (2014) señalan las referencias que lo relacionan con la legislación española, y haciendo también mención al Informe PISA, ponen de manifiesto que a partir del año 2015 no solamente presentará pruebas de

evaluación diagnóstica, sino que dentro de ellas habrá una basada en las interacciones del aprendizaje cooperativo y las TICS. Todo ello deja constancia de la importancia que tiene este tipo de aprendizaje que también va a ser utilizado en metodologías basadas en Inteligencias Múltiples, sirva como ejemplo la que se describe en el Capítulo 3 de esta tesis, dónde el aprendizaje cooperativo es una de las partes con la que se trabaja en EntusiasMat.

La enseñanza de las matemáticas va a ser otro punto a tener en cuenta dentro de este capítulo, sirviendo sobre todo para situarnos en su evolución en el tiempo y así poder comprender el punto donde se encuentra actualmente y los autores e investigaciones más relevantes que han hecho posible esta evolución. Se hace también mención especial al aprendizaje de las matemáticas basado en la resolución de problemas, pues diversos estudios ponen de manifiesto que los jóvenes salen de la educación escolar obligatoria sin la obtención de los conocimientos ni las habilidades de razonamiento matemático y verbal que van a necesitar en su vida cotidiana, y autores como Rojas (2015) encuentran indicios en este tipo de resultados de la existencia de una necesidad por parte del alumnado en la mejora del razonamiento y resolución de problemas, encontrándose también en la misma línea las investigaciones realizadas por Charnay (1994) y Arancibia, Herrera y Strasser (1999).

Por último, en este capítulo se trabaja otra de las partes importantes dentro de la enseñanza de las matemáticas, su evaluación. Una vez más, apoyándome en los estudios internacionales y en la legislación española, van a distinguirse dos grandes formas de llevarla a cabo, por un lado la denominada evaluación sumativa y por otro lado la formativa, dejando constancia también de la complejidad que supone trasladarlas al aula como exponen los autores Popham (2008) y Bennet (2011).

Con el trabajo por competencias en el aula va a ser necesaria una evaluación donde sean tenidas en cuenta éstas, existiendo investigaciones como la llevada a cabo por Villardón (2006) donde plantea diferentes fases para evaluar por competencias, o la presentada por Jornet et al (2011) donde va a ser planteada la utilización de métodos tanto formales como informales para su evaluación. La importancia de esto también queda reflejada en los distintos informes internacionales como son PISA y TIMSS, donde se mide el rendimiento académico del alumnado con base en las competencias.

La legislación española también contempla la evaluación por competencias, y las pruebas de Conocimientos y Destrezas Indispensable (CDI) para tercero y sexto de Primaria están construidas para que evalúen por ellas.

El desarrollo de este capítulo contribuirá a la consecución del primer objetivo y va a servir como base para el resto de ellos, ya que les va a servir como fundamentación así como para situarlos en el momento actual en el que se encuentra la docencia en la Educación Primaria española.

El **Capítulo 3** está compuesto por el estudio de caso que se llevará a cabo en el Colegio Montpellier de Madrid. Se comienza describiendo las características del colegio para dar respuesta a por qué utiliza determinadas herramientas para formar a su alumnado, y utilizando como referencia básica para el desarrollo de su proyecto educativo el Informe Delors, afirman que este documento propone una respuesta a los retos que plantea el mundo actual.

Apoyándose en un aprendizaje activo y tomando al alumno como principal protagonista de su aprendizaje, en este centro se va a desarrollar una metodología dirigida al desarrollo de las Inteligencia Múltiples y a la adquisición de competencias. Para ello, no solamente se apoyan en un aprendizaje activo, sino que también lo van a hacer en un aprendizaje creativo, cooperativo y significativo.

Este colegio se ha convertido en un centro de referencia tecnológico, utilizando lo que denominan Tecnoaprendizaje donde las nuevas tecnologías van a formar parte de la rutina académica del alumnado, Microsoft IT Academy para obtener la certificación oficial en sus herramientas ofimáticas y el Proyecto TIC 1X1 donde usan la tecnología como medio diario del alumnado.

Con todo ello van a contribuir a ese desarrollo de las Inteligencias Múltiples en el marco de las competencias, haciéndolo también con programas específicos como son AMCO para impartir la docencia de lengua extranjera, Ajedrez en el Aula o EntusiasMAT para impartir Matemáticas.

Una vez descritas las principales características de este colegio, se profundiza en una descripción exhaustiva de EntusiasMAT y las partes más importantes de su estructura, pues es primordial hacerlo para el trabajo que desarrollo en esta investigación, pretendiendo dar respuesta a qué es y cómo se aplica con la estructura que llevan las sesiones así como la evaluación planteada y llevada a cabo dentro de la propia propuesta. También se menciona el Aprendizaje Cooperativo que se lleva a cabo dentro de esta propuesta, pues en el colegio lo definen como eje vertebrador de la docencia del centro y dentro de esta propuesta didáctico-pedagógica para trabajar las matemáticas posee gran importancia. El propio profesorado expone que va a ser utilizado como metodología, trabajando en todas las sesiones un tiempo determinado como mínimo de manera cooperativa.

A continuación, en el apartado dedicado al diseño y desarrollo de la investigación, se fundamenta el tipo de estudio que desarrollaré en este trabajo, un estudio de caso. Como podrá observarse, las definiciones aportadas por autores como Yin (1994), Eisenhardt (1989), Stake (1998) o Álvarez (2011), van a estar situadas en la misma línea, encontrando diferentes clasificaciones debidas principalmente a su naturaleza cualitativa y a la variedad de instrumentos que pueden utilizarse en su desarrollo.

Tras situar la metodología utilizada, procedo al análisis de las pruebas de evaluación que se realizan en el colegio para posteriormente analizar los resultados de aprendizaje que obtienen los alumnos, llevando a cabo el mismo proceso con la prueba CDI de Sexto de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid realizada en Mayo de 2015.

Para evaluar el aprendizaje en el aula mediante pruebas escritas en matemáticas del grupo de Sexto de Primaria, he tomado como base para analizar los ítems el Decreto 89/2014 de 24 de Julio por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo en la Educación Primaria, ya que éste nace a raíz de la LOMCE, y ésta a su vez tiene en cuenta y se va a apoyar en los estudios realizados para la evaluación de la competencia matemática PISA y TIMSS. A pesar de analizar solamente las pruebas escritas, también se van a tener en cuenta las diferentes formas de evaluación que se realizan en el colegio, ya que la nota final del alumno va a estar compuesta por el conjunto de todas ellas, describiéndolas también para obtener una visión más completa

de la forma con la que se trabaja en EntusiasMAT y en definitiva con Inteligencias Múltiples.

Una vez realizado todo el proceso anterior se analizarán de manera descriptiva los resultados obtenidos por el alumnado, comparando éstos con la nota final obtenida en la evaluación. Los mismos pasos se llevarán a cabo con la calificación obtenida en la prueba CDI en cuanto al análisis de los ítems que la componen, para posteriormente observar las calificaciones obtenidas por los alumnos pertenecientes al grupo de sexto seleccionado, la media obtenida por el colegio, y la media obtenida en la Comunidad de Madrid para ver si los datos que arrojan tienen diferencias llamativas.

Para completar el desarrollo de los objetivos y obtener un punto de vista más enriquecedor de la propuesta didáctica pedagógica EntusiasMAT, se llevará a cabo una entrevista con la responsable del método en el colegio, Marina Jiménez. Esto nos dará una perspectiva más rica de esta nueva metodología para impartir matemáticas, sobre todo debido a que no siempre este colegio ha funcionado con una metodología basada en Inteligencias Múltiples.

Finalmente se realizarán las conclusiones junto con las posibles futuras líneas de investigación, plasmándose en ellas la consecución de los objetivos y los datos más relevantes aportados tras los análisis, la revisión y la síntesis de los documentos aportados por el colegio. Con el desarrollo de este último capítulo se acabarán de cubrir los objetivos propuestos, mencionando una vez más el apoyo y fundamentación con que lo dotan los capítulos que lo preceden.

A continuación paso a detallar los aspectos más relevantes de esta introducción, desarrollando cada uno de los capítulos mencionados anteriormente.

Capítulo 1

Inteligencias Múltiples

A la inteligencia se le ha concedido una gran importancia desde la antigüedad, bien por ser necesaria para la supervivencia, o bien por creencias y tradiciones; es por ello, que antes de hablar de Inteligencias Múltiples (IM) es necesario analizar la trayectoria histórica del concepto de inteligencia y de los distintos enfoques teóricos que se han desarrollado a lo largo del tiempo.

El concepto tal y como lo conocemos en la actualidad es relativamente reciente, ya que la investigación sobre el constructo en sí no comienza hasta finales del siglo XIX. Desde esta época hasta el momento actual, se ha pasado de una concepción monolítica donde se podía medir la inteligencia a través de pruebas psicométricas, a una concepción más pluralista en la que su composición la forma algo más que una predisposición biológica del cerebro. Tan importante es, que ciertos países como por Francia encargaron estudios para poder seleccionar al alumnado más brillante.

Es por ello, que en el presente capítulo se hace un recorrido histórico para ver la evolución del concepto de inteligencia y las contribuciones que las distintas disciplinas como la neurología, psicología, sociología, antropología, biología y la educación han tenido para nutrirlo.

1.1. El concepto de Inteligencia

A lo largo de la historia el concepto de inteligencia ha ido adquiriendo nuevos significados debido a los diversos cambios sociales, científicos y culturales que se han ido produciendo.

En la antigüedad al hablar de la inteligencia de las personas se hacía referencia a los sabios, entendidos éstos como las personas que poseían muchos conocimientos. Los conocimientos eran en su mayoría prácticos, sobre oficios, leyes y actividades relacionadas con la sociedad en la que vivían.

El paso del tiempo les hacía adquirir experiencia y conocimientos, por lo que las personas ancianas eran consideradas sabias y poseedoras del conocimiento necesario para el desarrollo social por ser los mejores conocedores de las tradiciones. A medida que las sociedades fueron evolucionando y con ellas el conocimiento, se fue especificando más el concepto de inteligencia.

Las civilizaciones más avanzadas tenían la necesidad de protección a través de patrones sociales y étnicos basados en creencias establecidas y cerradas dotados de una estructura fuertemente jerarquizada (Riart y Soler, 2004).

A partir del siglo XVI, el desarrollo de las sociedades y de la industria hizo que el conocimiento se extendiese a un sector más amplio de población, vinculando así la inteligencia con las habilidades en el ámbito lingüístico como leer, escribir o recopilar los conocimientos en textos, estando el ámbito lógico-matemático relacionado con las actividades propias del comercio como contar, los cálculos de las compras y de las ventas etc.

A pesar de la evolución de la sociedad, los primeros estudios sobre la inteligencia no comenzaron hasta finales del siglo XIX, y es en los comienzos del siglo XX cuando los estudios científicos comenzaron a basarse en la medición de la inteligencia para poder realizar predicciones sobre el rendimiento académico y profesional de las personas.

Una de las aportaciones más importantes fue la realizada por el psicólogo Alfred Binet (1857-1911) junto con su colaborador Théodore Simon, quienes a petición del gobierno francés diseñaron el primer test de inteligencia con la finalidad de seleccionar a los alumnos más brillantes en las escuelas francesas. Binet con el diseño de los test dio origen al concepto de “edad mental” a diferencia de la “edad cronológica”. El primer test de inteligencia fue presentado en 1905 en Francia.

En 1912 el psicólogo alemán William Stern propuso la medición de lo que él llamaba Cociente de Inteligencia (CI) como la división de la edad mental, entendida ésta como la capacidad intelectual de la persona, y medida por medio de test que se han estandarizado para cada nivel de edad, entre la edad cronológica expresada en meses y multiplicado por 100.

La categorización más aceptada de niveles para el CI según Ardila (2011) es la siguiente, se considera genio con 130 o más, inteligencia superior de 115 a 130, e inteligencia normal de 85 a 115. Lo que llamó retardo mental, poseía las siguientes categorías: limítrofe o borderline de 70 a 85, leve de 50-55 a 70, moderado de 35-40 a 50-55, grave o severo de 20-25 a 35-40, y profundo con 20-25 o menos.

Durante gran parte del siglo XX la inteligencia ha estado muy ligada a su medición. Así, en la década de los años veinte y treinta las pruebas de inteligencia se extendieron por Estados Unidos y los psicómetras prepararon versiones adaptadas para poder ser aplicadas a grupos de gente. Fueron aplicadas con mucha frecuencia tanto en Europa como en Estados Unidos en la práctica educativa, especialmente en el desarrollo y configuración de escuelas especiales para niños con déficits cognitivos, sensoriales y sociales, y para niños con habilidades superiores al promedio. Es también a comienzos de este siglo cuando se plantea el debate de lo que se considera inteligencia.

En 1921, en el simposio publicado en la revista *Journal of Educational Psychology* (Stenberg y Berg, 2003) tuvo lugar el primer debate de la naturaleza y medición de la inteligencia, contando con importantes expertos como Hermon, Terman o Thorndike pertenecientes al campo de la psicología de la educación. Dicho debate trataba de discernir en qué medida ser inteligente era simplemente tener la capacidad de resolver unos test o si podían entrar en juego otros factores como podían ser los personales, educativos o contextuales.

Transcurridos más de sesenta años, y con investigaciones sobre la inteligencia desde diferentes campos de estudio, en 1986 tuvo lugar otro simposio formado también por expertos pero pertenecientes a distintas especialidades de la psicología y no solamente a la psicología de la educación, basándose el debate principalmente en la comprensión del constructo de la inteligencia. En este segundo simposio se dotó de mayor importancia a la metacognición y a los enfoques de la inteligencia como procesamiento de la información.

En resumen, podemos decir que a principios del siglo XX el estudio de la inteligencia se ha centrado más en las cuestiones psicométricas, dirigidas al estudio de las diferencias individuales y al diseño de herramientas para su posible medición.

A medida que se investiga sobre la inteligencia surgen distintas teorías o modos de concebirla. Cabe destacar los diferentes enfoques teóricos que a lo largo del tiempo nos han aportado más conocimiento sobre la inteligencia. Comentaré algunos de los más destacados: el enfoque evolutivo, enfoque biológico, enfoque cognitivo y los enfoques actuales donde cabe destacar la teoría de las Inteligencias Múltiples. Veamos a continuación algunos detalles de ellos.

1.1.1. Enfoque evolutivo

Este enfoque va a tratar sobre todo el origen y de desarrollo de la inteligencia a lo largo de la vida (Pérez, 2006), diferenciando la evolución filogenética donde se estudia el principio y el desarrollo de la inteligencia, y la evolución ontogenética donde se estudia el desarrollo individual de ésta desde el nacimiento.

Dentro del enfoque evolutivo es imprescindible señalar el trabajo sobre los estadios evolutivos en los niños realizado por Jean Piaget, considerado por ello uno de los teóricos más importantes de la inteligencia infantil, colaborando en el desarrollo de los primeros test de inteligencia junto con Simon y Binet.

Sus logros más destacados fueron el desarrollo de métodos clínicos para el estudio de los niños, el descubrimiento de la dificultad para apreciar la permanencia de objetos o conservación de sustancias o cantidades, y sobre todo la descripción de una serie de fases o estadios de desarrollo cognitivo por los que deben pasar los niños considerados normales en un mismo orden.

Los estadios propuestos por el autor son los siguientes:

Sensoriomotor. Este estadio se da cuando se produce en el niño la adquisición del control motor y el conocimiento de los objetos físicos que le rodean. Se producirá en la etapa de los cero a los dos años.

Preoperacional. Se va a producir la adquisición de habilidades verbales y se comienzan a elaborar símbolos de objetos que ya va a ser capaz de nombrar, pero van a existir en los razonamientos del niño la ignorancia del rigor de las operaciones lógicas. Esta etapa se va a dar de los dos a los siete años.

Operaciones concretas. Este estadio se caracteriza por la posesión de un pensamiento lógico y por la capacidad de manejar conceptos abstractos utilizando siempre símbolos referidos a objetos concretos y no abstractos, ya que aún tendrá dificultades con éstos. Esta etapa se dará de los siete a los doce años.

Operaciones formales. Comprendida de los doce a los quince años, se va a operar de manera lógica y sistemáticamente con símbolos abstractos, sin una necesidad de una correlación directa con los objetos del mundo real.

Esta teoría recibió críticas por parte de autores como Gardner (1999), sosteniendo una visión limitada de la inteligencia por parte del autor ya que la evolución intelectual va más allá de los quince años. También recibe críticas al no interesarse por cuestiones relacionadas con el contexto que rodea al individuo, ya que para Jean Piaget el ambiente cultural donde se desarrollaba el niño carecía de relevancia puesto que el desarrollo de sus capacidades se daría según el orden mencionado anteriormente.

Pese a las críticas recibidas, también ha habido autores en la misma línea conservando los aspectos esenciales de su teoría, los estadios de desarrollo en el niño. Destacan Case (1985, 1992) y Fischer (1980) que mantienen los estadios y cuyas aportaciones tienen que ver con los métodos para detectar dónde se encuentra el niño. Estos autores seguidores de Piaget con conocidos con el nombre de neopiagetianos.

Autores que también han complementado su teoría sin llegar a rechazarla desde la postura del cognitivismo han sido Carey (1991), Spelke (1998, 1991) y Keil (1991), persiguiendo describir el conocimiento inicial en el que se encuentra el niño teniendo en cuenta las restricciones indicadoras de las rutas a seguir.

A pesar de los múltiples detractores de la teoría de Piaget, a lo largo del siglo XX también han sido muchos los autores que han intentado complementarla como se puede observar en párrafos anteriores. Así, pasamos a ver otro enfoque de la inteligencia para seguir completando nuestra comprensión sobre ella.

1.1.2. Enfoque biológico

Dentro de este enfoque se encuentran los autores que consideran la inteligencia como una propiedad biológica inherente a los seres humanos, y por ello, todo lo relacionado con el cerebro y el sistema nervioso va a influir significativamente en las capacidades intelectuales del ser humano (Eccles, 1992; Neville, 1991), existiendo también desde este punto de vista cuatro perspectivas diferentes desde las que se abordará la inteligencia (Gomis, 2007).

La primera de ellas estará centrada en el análisis del cerebro desde un punto de vista físico. En el último siglo los avances en este campo han sido notables, sobre todo los debidos a la identificación de regiones delimitadas del cerebro que van a desarrollar funciones específicas en el ser humano.

La especificación del sistema nervioso también va a ser importante a la hora de entender la conducta humana. Así, toda esta investigación ha contribuido a profundizar en el conocimiento de la inteligencia desde un punto de vista más fisiológico.

Para autores como Gardner, Kornhaber y Wake (2000) va a ser importante la localización de una lesión cerebral, sobre todo por el funcionamiento organizado de las distintas partes del cerebro. El neuropsicólogo Kinsbourne (1993) llega a una conclusión similar a la de los autores mencionados anteriormente, afirmando que una persona va a ser inteligente cuando su sistema nervioso en su conjunto tenga un buen funcionamiento, relacionando la inteligencia con la flexibilidad del cerebro y no solamente con algunas partes de éste.

La segunda perspectiva, y siguiendo la línea de la primera, se centrará en la observación y medida de algún aspecto del funcionamiento más concreto del cerebro, conocer cómo funcionan sus diferentes partes y ver si existe correlaciones significativas con la inteligencia.

En esta línea, autores como Eysenck y Kamin (1981) utilizando técnicas para detectar ondas cerebrales en sus estudios, llegan a la conclusión de que la inteligencia va a ser una propiedad del sistema nervioso y, por tanto, personas con coeficientes intelectuales altos serían poseedores de un sistema nervioso mejor.

La tercera perspectiva estará más centrada en los aspectos genéticos o hereditarios. Uno de los más destacados investigadores fue Francis Galton, con sus trabajos basados en el análisis de parentesco estudiando diferencias y similitudes en las personas con respecto a su inteligencia perteneciendo a la misma familia. Su principal idea era la procedencia de la inteligencia, partiendo de la idea de que venía determinada por factores biológicos.

Más investigaciones en el campo de la genética han puesto también en evidencia que ciertos rasgos en la personalidad o ciertos desórdenes específicos como puede ser la dificultad en la lectura han sido relacionados con determinados cromosomas, como señala Gomis (2007) citando a Bouchart (1983) y a Fulker, DeFries y Plomin (1988).

Como todas las perspectivas, ésta también ha recibido sus críticas, destacando sobre todo, como vuelve a señalar Gomis (2007) citando a Herrnstein y Murria (2004), las procedentes de los diferentes resultados encontrados en los test de inteligencia con diferentes grupos étnicos o raciales.

La cuarta y última perspectiva, va a considerar la inteligencia desde el enfoque de los procesos de evolución humana, afirmando sus defensores que los factores genéticos y ambientales interactúan desde el momento de la concepción del individuo (Gomis 2007).

Los autores situados en esta perspectiva, como Berry, Cole y Means, hacen referencia a la evolución de la inteligencia a lo largo de la vida de las personas, ya que a pesar de que las características del cerebro se dan desde el nacimiento, el desarrollo de las capacidades tiene en cuenta los ambientes de los que está rodeado el ser humano y las experiencias en su ciclo de vida.

Para tener una visión más completa de la inteligencia, debemos tener en cuenta también no solamente las perspectivas y enfoques mencionados con anterioridad, sino

que debemos hacer mención de otro de los enfoques importantes sobre la concepción de la inteligencia, el cognitivo.

1.1.3. Enfoque cognitivo

Este enfoque situará su origen en la teoría de la inteligencia artificial (Gomis, 2006), encontrando como uno de sus principales autores a George Miller con la publicación de “The magic number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information” en 1956. Desde esta perspectiva se contempla la posibilidad de aprender sobre la inteligencia humana a través de la creación de máquinas que sean capaces de cumplir funciones mentales que con anterioridad solamente eran atribuibles a las personas.

Será a partir de 1956, cuando se sientan las bases de este enfoque, ayudando a este asentamiento las ideas de autores como Herbert Simon, Noam Chomsky y Marvin Minsky en los encuentros de Cambridge y Dartmouth, fundamentando la definición de cognición como computación de representaciones simbólicas (Silva, 2014). Así dará comienzo el pensamiento de que la única manera de relacionar inteligencia e intencionalidad se basará en una cognición entendida como la base de realizaciones que adquieren realidad física mediante la forma de un código simbólico en el cerebro o en una máquina (Silva, 2014).

Según Martínez-Otero (2002), dicho enfoque se ocupará de las estructuras y procesos mentales de la actividad inteligente, mencionando que las distintas ramas de esta perspectiva comparten un interés común por la mente y por la metáfora del ordenador. La inteligencia será un sistema complejo que va a permitir tratar información de manera simbólica y que va a estar integrado por diversos procesos mentales para llegar a alcanzar un objetivo.

La rama de la psicología cognitiva se ha encargado de estudiar la forma en que se adquiere, registra, conserva y recupera la información (Martínez-Otero, 2002), observando que es el conocimiento de los procesos de pensamiento el que va a favorecer la autorregulación del aprendizaje y de la conducta en el individuo.

Para Gardner (1988), la ciencia cognitiva va a ser poseedora de cierta multidisciplinariedad, ya que va a recibir aportaciones de la antropología, la inteligencia artificial, la filosofía de la mente, la psicolingüística, la neurociencia y la psicología entre otras.

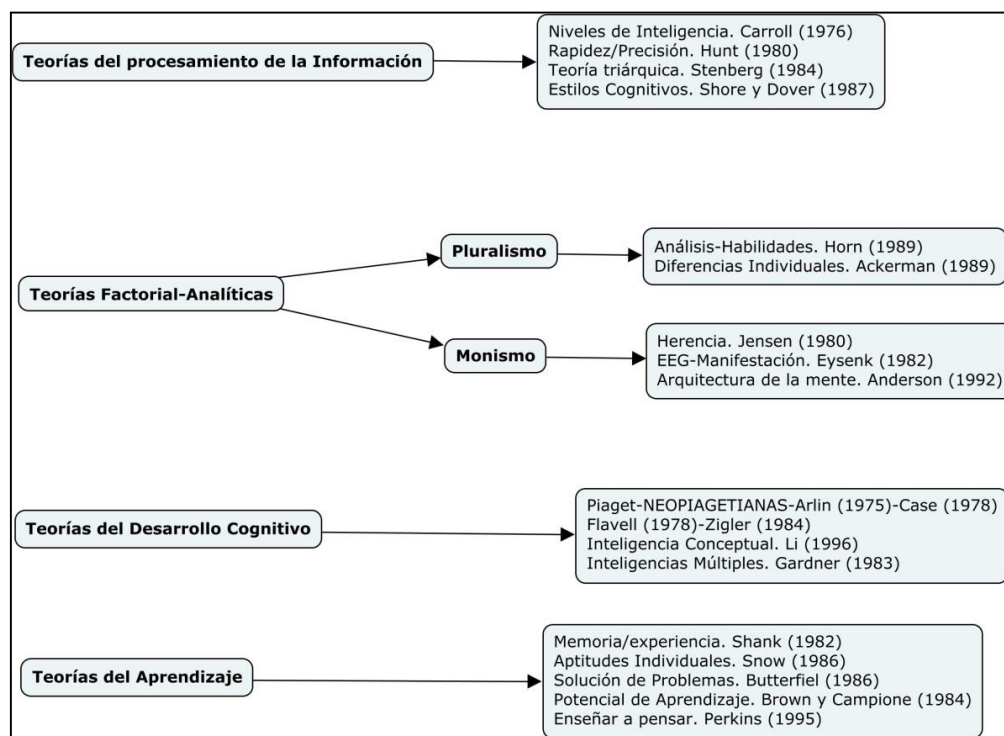
A pesar de las críticas recibidas, autores como Gardner, Kornhaber y Wake reconocen el avance dentro este campo y la aportación recibida para una mayor comprensión de la inteligencia humana, mencionando también las limitaciones que poseen las máquinas en el desarrollo de actividades con cierto grado de complejidad. Así, en los enfoques más actuales del concepto de inteligencia, observaremos como se intentan explicar algunos de sus hallazgos e identificar debilidades.

1.1.4. Enfoques actuales

Lejos de encontrar unanimidad a la hora de hallar una clasificación de la evolución del concepto de inteligencia, o de lo que es considerado un enfoque actual,

haremos referencia al cuadro en el que Tojo (2003), adaptado de Prieto y Ferrándiz (2001), esquematiza las teorías contemporáneas de la inteligencia.

Ilustración 1. Teorías modernas y contemporáneas de la Inteligencia



FUENTE: Tojo (2003) adaptado de Prieto y Ferrándiz (2001)

A lo largo del siglo XX se puede observar la evolución y el desarrollo de las nuevas tecnologías así como los descubrimientos hechos en cuanto al cerebro y comportamiento humano. Debido a estos avances y descubrimientos surgen también nuevas formas de concebir la inteligencia, intentando explicar ésta desde las diferencias individuales y, como ya se ha mencionado, tomando como referencia los avances de otras disciplinas como la neurología, psicología, sociología, antropología, biología y educación.

De los múltiples autores que han investigado y profundizado en el estudio de la inteligencia dentro de los enfoques actuales, cabe destacar la Teoría Triárquica de Sternberg (1985) y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1997).

Lejos de una concepción monolítica de inteligencia y desde un enfoque del procesamiento de la información en el individuo, Stenberg (1985) establece que la inteligencia está formada por tres componentes, análisis, creatividad y aplicación, defendiendo así un carácter triárquico. Esta concepción se sustenta en tres subteorías, la componencial o analítica, dedicada a comprender las relaciones del mundo interno del individuo para poder identificar los procesos en un comportamiento inteligente, la subteoría experiencial o creativa tratando el papel del mediador de las relaciones que a lo largo de la vida establece el individuo entre el mundo externo e interno y por último, la actividad mental llevada a cabo para resolver problemas de la vida diaria.

La teoría componencial o analítica está integrada por los metacomponentes, encargados de planificar, supervisar y evaluar la acción, los componentes de ejecución relacionados con la acción a llevar a cabo para obtener un resultado fructífero, y los componentes de adquisición de conocimiento formados por un conjunto de procesos para adquirir un nivel óptimo de conocimiento a partir de la información que le proporciona el contexto al individuo.

La subteoría experiencial o creativa trata de estudiar los procesos acontecidos cuando la persona se enfrenta a situaciones nuevas a lo largo de la vida en los diferentes contextos. Los procesos en los que se centra son por un lado los que demandan una respuesta novedosa y creativa al enfrentar una situación nueva, y por otro lado los que necesitan la automatización de ciertos procesos mentales.

La subteoría contextual o práctica será la encargada de relacionar la inteligencia del individuo con el mundo exterior que le rodea. Se identifican tres tipos de actividades que van a ser características de una conducta inteligente: adaptación, transformación y selección del ambiente. Con esta subteoría se plantea la inteligencia como una actividad con propósito mental, dirigida principalmente a conseguir ciertos objetivos clave para satisfacer necesidades específicas de los individuos (Sternberg, 1989,1997).

En la adaptación, un pensamiento inteligente es en la mayoría de los casos aquel que trata de adaptar al sujeto al medio que le rodea. Debido a la variedad del entorno que rodea a los sujetos, las exigencias necesarias que presenta este proceso pueden diferir de unos casos a otros a pesar de que los componentes de la inteligencia puedan ser los mismos. Por tanto, a pesar de que un test de inteligencia debe medir los mismos procesos mentales, el instrumento de medida diseñado para tal fin puede ser concebido de manera diferente para cada contexto en el que se mueve el individuo, ya que no todas las culturas conciben de la misma manera un comportamiento inteligente.

La transformación va a hacer referencia al cambio que debe producirse en el individuo como adaptación al medio que le rodea, utilizándose cuando la adaptación no es posible, aunque también puede ser utilizada anteriormente.

La selección suele ser utilizada cuando tanto adaptación como transformación no han podido ser llevadas a cabo, implicando esta actividad la renuncia de un ambiente a favor de otro.

Así pues, a través de estos componentes de la inteligencia, el individuo o grupo de individuos actúa de forma diferente en el mundo real, y con ello, la inteligencia no podría ser comprendida si no son tenidos en cuenta los distintos modos en los que puede manifestarse (Sternberg, 1991, 1996).

Acercándose al planteamiento de Stenberg, Perkins (1991, 1992,1995) describe la inteligencia como potencia, contenido y estrategia. Como potencia, el autor se refiere a la Inteligencia Neurológica, entendida ésta como algo fisiológico que no va a admitir modificación.

La Inteligencia Experimental va a estar referida al contenido, y va a estar determinada por el conocimiento que ha sido adquirido en los contextos de los que el individuo se rodea y por tanto va a ser susceptible de entrenamiento.

La Inteligencia Reflexiva se ocupará de la concepción de inteligencia como estrategia, haciendo ésta referencia a las estrategias aplicables para desarrollar ciertas tareas, a la capacidad para manejar el conocimiento.

Por otro lado, Howard Gardner con la Teoría de las Inteligencias Múltiples, aparece con una visión más amplia y con criterios más diversos de la inteligencia. En el siguiente epígrafe se profundizará en la mencionada teoría ya que la presente tesis doctoral tiene como marco teórico general los trabajos y los estudios que se centran en esta línea.

1.2. La Teoría de las Inteligencias Múltiples

Desde una perspectiva alejada también de una concepción monolítica de inteligencia, y con la búsqueda de una respuesta a concebirla de manera holística o por el contrario concebirla de manera que esté compuesta por diferentes habilidades, surgen una serie de investigaciones destacando las Inteligencias Múltiples como visión pluralista.

Autores como Tojo (2003) afirman que las raíces de ésta teoría se encuentran en la superación de la visión monolítica sobre la inteligencia como afirmó Spearman en la evolución del planteamiento de Thurstone sobre las habilidades mentales primarias y en la propuesta de Guilford sobre el análisis factorial de la inteligencia.

Howard Gardner en diferentes publicaciones como *Mentes Flexibles* (2004) o *Inteligencias Múltiples. La teoría en la Práctica* (2012), describe momentos y situaciones fundamentales generadoras de su decantación hacia una visión diferente de la inteligencia a la abordada por la mayoría de autores en la década de los años 70. Uno de los momentos que el autor señala es en el año 1967 cuando comienza a trabajar con Nelson Goodman en el Proyecto Zero desarrollado por la Universidad Harvard para una mejora de la educación, la enseñanza, el pensamiento y la creatividad en las artes. Dicho proyecto investigaba los aspectos esenciales del proceso de aprendizaje en niños, adultos y diversas organizaciones.

También señala, dos años más tarde y colaborando en el mismo proyecto, la participación del neurólogo Norman Geschwind (docente e investigador de la Universidad de Harvard) impartiendo formación a un grupo de trabajo del Proyecto Zero. Las descripciones del neurólogo sobre lo que ocurre en los individuos cuando partes de su cerebro se ven afectadas por derrames cerebrales o tumores llevó a Gardner a realizar el postdoctorado en una unidad neurológica con Geschwind y su equipo. Los más de 20 años trabajando en una unidad de neurología tratando de comprender la organización de las habilidades humanas en el cerebro, tuvieron como resultado la publicación de su libro *Frames of Mind* (Howard, G. 1983).

Otro momento importante que contribuyó al desarrollo de su teoría fue la participación en el proyecto sobre Potencial Humano en el año 1979 patrocinado por la Fundación Bernard Van Leer, dando lugar al nacimiento del programa de investigación que le condujo a la teoría de las Inteligencias Múltiples.

Tras las experiencias mencionadas anteriormente, en 1983 define la inteligencia como la capacidad de resolver problemas o crear productos que son valiosos en las culturas. Seis años más tarde, en 1999, ofrece una definición más depurada, definiéndola como un potencial biopsicológico para procesar información activable dentro de un marco cultural para la resolución de problemas o la creación de productos que tienen valor dentro de una cultura.

Una de las primeras formulaciones de la teoría de las Inteligencias Múltiples dio lugar a la aparición de siete inteligencias, uniéndose más tarde una octava (Gardner 1993, 1999). A continuación se describen brevemente.

Inteligencia Lingüística. Es la capacidad que permite el manejo y uso del lenguaje como sistema de expresión y simbólico, siendo el hemisferio izquierdo el que procesa esta inteligencia; el lóbulo frontal se centra en el vocabulario y el lóbulo temporal en el lenguaje. Se relaciona con el resto de inteligencias, pero en especial con la lógico-matemática y la cinestésica corporal. Por tanto, es la inteligencia que nos ayuda a describir, narrar, observar para hacer comparaciones, sacar conclusiones, resumir, etc. Algunas de las personas a las que se suele asociar con una inteligencia lingüística alta son Shakespeare, y Cervantes, destacando también las dedicadas a profesiones como el periodismo, la abogacía, escritores y poetas en general.

Inteligencia lógico-matemática. Es la capacidad que permite tener un buen razonamiento matemático, las partes del cerebro encargadas del procesamiento de esta inteligencia son los lóbulos frontales y parietales izquierdos. Las personas que la poseen en mayor grado sienten tienen una mayor facilidad para el cálculo y la percepción de la geometría espacial. Se la relaciona con la inteligencia lingüística, espacial, cinestésica corporal y, principalmente con la musical. Algunas de las personas a las que suele asociarse con una inteligencia lógico-matemática elevada son Pitágoras, Einstein y Russell, destacando también ingenieros, físicos, arquitectos, matemáticos etc.

Inteligencia musical. Viene relacionada con la habilidad para apreciar, discriminar, transformar y expresar las diferentes formas musicales, la trabaja el lóbulo frontal en el hemisferio derecho. Se la relaciona con la inteligencia cinestésica corporal, pero principalmente con la lógico-matemática. Beethoven, Chopin, Mozart, compositores en general, poetas y naturalistas poseen en mayor grado esta inteligencia.

Inteligencia viso-espacial. Es la capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, siendo el hemisferio derecho del cerebro el encargado de procesar esta inteligencia. Viene relacionada con el resto de inteligencias, en especial con la lingüística, la musical y la cinestésica corporal. Algunos ejemplos de personas con inteligencia espacial más desarrollada son Asimov, Marx, Darwin, Picasso, destacando también escritores de ciencia ficción, exploradores, geógrafos, marineros y artistas abstractos.

Inteligencia corporal-cinestésica (o Kinestésica). Es la habilidad para controlar los movimientos del propio cuerpo y el manejo de objetos con destreza, la procesa el hemisferio izquierdo del cerebro. Se la relaciona con las inteligencias lingüística, espacial y viso-espacial principalmente. Ejemplos de personas con este tipo de inteligencia más desarrollada son Magic Johnson, Pelé, teniendo también un mayor desarrollo mímicos, bailarines, concertistas, cirujanos, y artesanos.

Inteligencia interpersonal. Se refiere a la capacidad para discernir y responder de modo adecuado a los estados de ánimo, motivaciones y deseos de los demás. La procesa el lóbulo frontal del cerebro. Se relaciona con todas las demás inteligencias, particularmente con la lingüística, la naturalista y la cinestésica corporal. Algunos ejemplos de personas con un desarrollo elevado de esta inteligencia son Gandhi y Luther King, destacando también enfermeros, líderes políticos, profesores y vendedores.

Inteligencia intrapersonal. Es la capacidad de acceso a los sentimientos propios, las emociones y pensar sobre el pensamiento, la procesa el lóbulo frontal del cerebro. Se relaciona con todas las demás inteligencias, particularmente con la lingüística, la naturalista y la cinestésica corporal. Un ejemplo de persona con un desarrollo elevado de esta inteligencia es la Madre Teresa de Calcuta, destacando también psicólogos, filósofos y líderes religiosos.

Inteligencia naturalista. Es la capacidad para comprender el mundo natural e interactuar y trabajar con él de una forma eficiente. Se trabaja con el hemisferio derecho. Las personas con esta inteligencia tienen cierta capacidad de identificación del lenguaje natural y éxtasis ante el paisaje humanizado o no humanizado. Se la relaciona con el resto de inteligencias, aunque en especial con la inteligencia lingüística, musical y espacial. Personas como Mendel, Darwin, Burle Marx, son algunos ejemplos de personas con alto grado de inteligencia naturalista, destacando también naturalistas, botánicos, geógrafos y paisajistas. Con ella podremos desarrollar algunas habilidades como la de relatar, demostrar, seleccionar, plantear hipótesis, clasificar o revisar.

Uno de los últimos debates es la aparición de dos posibles inteligencias más, la inteligencia emocional y la inteligencia espiritual. Gardner (2001) afirma que la inteligencia emocional de la que habla Goleman es planteada como un conjunto de conductas recomendables y se sale de la inteligencia en el sentido estrictamente académico, acercándose más al entorno de los valores y de la política social. A pesar de que se habla de ella constantemente, es entendida por el autor como una dimensión más de las inteligencias personales.

En cuanto a la inteligencia espiritual, Gardner (2001) manifiesta que cualquier mención de lo espiritual independientemente de su formulación, es motivo de controversia para las ciencias y en general en todo el mundo académico. Las profundas dimensiones que posee esta cuestión no podrían ser abarcadas como el estudio de las ocho inteligencias reconocidas.

A pesar de ser utilizadas constantemente como inteligencias tanto la emocional como la espiritual, Gardner no las reconoce como tales, aunque reconoce la importancia que poseen y las relaciona con las inteligencias ya reconocidas.

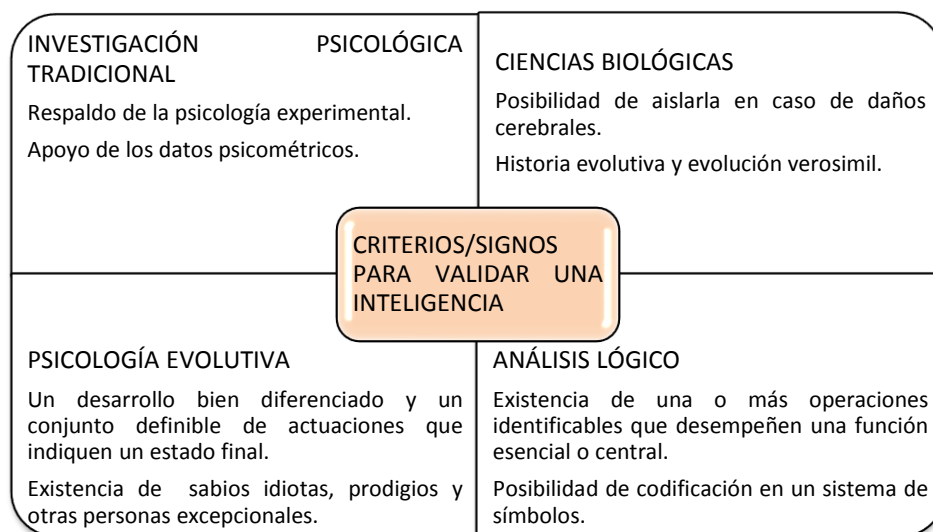
Una vez expuestas las ocho Inteligencias Múltiples, Amparo Escamilla (2014), apoyándose en las aportaciones de Gardner, Antunes (2000), Prieto y Ferrándiz (2001), Ferrándiz (2005), Pérez y Beltrán (2006), Ander-Egg (2006) y Armstrong (2012), señala los siguientes aspectos esenciales de esta teoría:

- Constituye un modelo para comprender la estructura y funcionamiento de la mente.

- Rechaza la concepción unidimensional de la inteligencia y de una forma única de evaluarla.
- Supone una nueva explicación de la cognición humana.
- Desarrollo de los estudios para la determinación y aceptación de la existencia de cada inteligencia mediante una fundamentación en términos neurocientíficos y se determinan ocho criterios relacionados con la biología, la psicología experimental, la psicología evolutiva y el análisis lógico.
- Reconoce la existencia de ocho inteligencias.
- Entiende que cada una de las ocho inteligencias es neurológicamente autónoma e independiente de manera relativa, aunque aplicadas se encuentran vinculadas funcionando como un sistema.
- Las inteligencias son potenciales que se van a desarrollar o no dependiendo del sujeto, su evolución y sus experiencias vinculadas a un contexto.
- Cada persona mostrará una combinación singular de inteligencias, con diferentes grados de desarrollo en ellas y distintas maneras específicas de ser inteligente en cada una de ellas.

También es importante señalar los distintos criterios para validar las inteligencias. Para detectar si una inteligencia puede ser reconocida como tal, es necesario que satisfaga una serie de criterios partiendo del cumplimiento de la capacidad para resolver problemas o dificultades del mundo real. La autora Amparo Escamilla, apoyándose en los trabajos de Gardner, Pérez y Beltran, (2006); Armstrong (2012); Prieto, Bermejo y Ferrándiz (2001); Ferrándiz (2005); Antúnes (2000); y Ander-Egg (2006), reconoce que los ocho signos para validar una inteligencia van a estar fundamentados desde cuatro grandes vías: la investigación psicológica, la psicología evolutiva, el análisis lógico y las ciencias biológicas. A continuación se presenta el siguiente cuadro resumen donde podemos observarlos.

Ilustración 2. Criterios de validación de las inteligencias



FUENTE: Escamilla 2014

Una vez expuestas las ocho inteligencias que hasta el momento actual han sido reconocidas, es importante señalar la importancia que cobran en el campo de la educación. Tras la publicación de *Frames of Mind*, gran cantidad de profesores decidieron revisar su sistema educativo bajo el punto de vista de las Inteligencias Múltiples. Por esta razón, el siguiente punto trata esta teoría desde la perspectiva de la educación.

1.3. La teoría de las Inteligencias Múltiples en educación

Howard Gardner a pesar de no tener como objetivo principal la educación, en su libro *Frames of Mind* dedica un capítulo a las posibles aplicaciones educativas, estando también su investigación financiada por un proyecto cuyo objetivo era la mejora de la educación.

Tras el éxito cosechado con la teoría de las Inteligencias Múltiples y la petición por parte del profesorado de la revisión de sus sistemas educativos, Howard Gardner comienza a implicarse en proyectos de investigación que surgieron a raíz de su teoría en el campo de la educación. Quizás este éxito también fuese debido a la aparición de un estudio el mismo año en que se publica su libro, 1983, donde se denunciaba la ineficacia de los programas educativos en Estados Unidos (*A nation at risk*, 1983).

El Proyecto Zero, fundado en la Escuela de Postgrado de Educación de Harvard en 1967 por el filósofo Nelson Goodman, nació con el propósito de estudiar y mejorar la educación en las artes. David Perkins y Howard Gardner se convirtieron en codirectores de dicho proyecto en 1972, intentando incluir la educación en todos los estratos sociales, escuelas y otras organizaciones educativas y culturales. La mayoría

de este trabajo se lleva a cabo en las escuelas públicas americanas, sobre todo en aquellas que trabajan con la población menos favorecida.

Los programas de investigación del Proyecto Zero abarcan gran variedad de edades, materias y lugares compartiendo el objetivo común de ayudar a personas, grupos e instituciones mediante el desarrollo de nuevos enfoques para potenciar sus capacidades. Sin restarle importancia al proyecto mencionado anteriormente, el proyecto pionero en Inteligencias Múltiples puesto en práctica de 1984 hasta 1993 fue Spectrum. Surge dentro del marco del Proyecto Zero, teniendo como objetivo principal el descubrimiento de las capacidades intelectuales más destacadas de los niños más pequeños, logrando una educación integral y dando lugar a niños autónomos. Junto con el psicólogo David Feldman, Gardner es el responsable del marco teórico del proyecto, y junto a ellos trabajaban las profesoras de preescolar Janet Stork, Ulla Malkus y Mara Krechevsky, especialmente interesada en el estudio del desarrollo en las artes.

Este proyecto fue uno de los más importantes en los que participó Gardner, con el objetivo de crear una serie de medidas para la determinación del perfil intelectual de los alumnos de primaria.

El aula Spectrum se divide en ocho áreas: lenguaje, matemáticas, movimiento, música, ciencias naturales, mecánica y construcción, comprensión social y artes visuales. Como puede observarse, estas áreas coinciden prácticamente con las diferentes inteligencias descritas por Gardner.

Las ideas fundamentales que dan origen a este proyecto son la existencia de una gran variedad de formas de aprender no tenidas en cuenta por la mayoría de los test y los currículos, que la evaluación de la diversidad de aptitudes de los niños puede llevarse a cabo también de distintas maneras y así permitir potenciar desde edades tempranas áreas de aprendizaje en las que cada niño destaca, y que cuanto más conozcan los maestros las aptitudes de sus alumnos mejor desarrollarán su labor y podrán ayudarles a potenciarlas.

Uno de los principales enfoques de este proyecto es la importancia que toma la observación directa, así como el descubrimiento de los puntos fuertes en los que destaca el alumnado para la construcción de una base en la educación individualizada. Sentadas estas bases, con el fruto de las investigaciones se trata de llevar a cabo una propuesta curricular diferente a la que se estaba y se está llevando a cabo en la actualidad, prestando mayor atención a la adquisición de destrezas básicas necesarias para desenvolverse en el entorno social que nos rodea.

Como objetivo fundamental trata también de medir el perfil de las inteligencias que presentan los alumnos en los primeros años de enseñanza correspondientes a la educación infantil y primaria. Trata de valorar también el estilo de trabajo que presentan los niños a la hora de abordar la realización de las distintas tareas que tienen que ejecutar. Para asegurar la continuidad del proyecto, se puso a disposición de los padres una guía de actividades de las distintas materias que componían el aula Spectrum, de forma que los recursos estaban disponibles en la comunidad para que éstos se responsabilizasen e implicasen en el desarrollo del potencial intelectual de sus hijos.

Desde su aparición, la teoría de las Inteligencias Múltiples ha inspirado un gran número de programas educativos. En 1998 más de 200 centros públicos y privados, estaban buscando la forma de adaptar y aplicar la teoría de Gardner y el modelo Spectrum a su práctica docente (Gardner, Feldman y Krechevsky 1998).

Las reflexiones finales de los investigadores consistían principalmente en una serie de recomendaciones para orientar a aquellos que quisiesen aplicar los avances del proyecto en su entorno educativo, recordándoles que la teoría de las Inteligencias Múltiples era un medio y no un fin para ayudar a los alumnos a poner sus propias capacidades al servicio de su propio aprendizaje. También recordaban que era una tarea particular de cada uno el adaptar Spectrum a las necesidades particulares de cada aula.

Otro proyecto importante es PIFS (Practical Intelligence For School), donde destaca la colaboración con el psicólogo Robert Sternberg para la elaboración de un estudio sobre las inteligencias aplicadas en la escuela. Tratan un modelo de inteligencia práctica para la escuela orientando a los alumnos a tener un dominio de los aspectos prácticos del sistema educativo para poder facilitarles un mayor éxito académico. En este proyecto diseñan lo que llaman metacurriculum, tratando de orientar a los alumnos al desarrollo de estrategias que les lleven a enfrentarse al currículo académico de una manera más exitosa.

También pueden destacar significativamente la escuela Key como proyecto para trabajar con Inteligencias Múltiples. Surge en torno a 1984 y está destinada a los alumnos desde jardín de infancia hasta la enseñanza secundaria tras el objetivo de enseñar las distintas inteligencias. Esta escuela se centra en el trabajo por proyectos a través del aprendizaje por descubrimiento, trabajándose varias tareas obligatoriamente, un taller de oficios, visitas de un especialista externo a la escuela y los proyectos de los propios alumnos.

Arts Propel también posee gran importancia en el ámbito de los proyectos en torno a las inteligencias. Aparece de 1985 a 1990 y va destinado a los alumnos de la última etapa de Educación Primaria y Secundaria con el objetivo de diseñar un conjunto de instrumentos de evaluación y enseñar a apreciar las artes plásticas. El programa se centra en la música, el arte visual y la escritura creativa, fomentando en el alumnado las habilidades relacionadas con el arte, y pudiendo acercarse a este ámbito a través de tres caminos complementarios: la producción, la percepción y la reflexión.

Una vez señaladas las experiencias más relevantes en torno a las Inteligencias Múltiples aplicadas en educación, queda patente que el mayor número de experiencias llevadas a la práctica en ámbitos educativos han sido y son llevadas a cabo sobre todo en Estados Unidos, pero en España podemos encontrar cada vez más centros cuyos proyectos educativos están basados en esta nueva corriente.

Una de las experiencias españolas que cabe señalar como pionera en nuestro país, es la llevada a cabo por el colegio Monserrat de Barcelona, centro educativo perteneciente a la Congregación de Misioneras Hijas de la Sagrada Familia de Nazaret.

El colegio se presenta a sí mismo como una escuela integradora, de calidad y diferenciada que no quiere ser una más en el mundo educativo rigiéndose por un proyecto coherente, dinámico y global, abierto al cambio y a la innovación. Las

razones que expone el propio colegio en la información aportada en su página web para calificarse como escuela diferenciadora son las siguientes:

- La Formación con la que se inicia el día va a ser un pensamiento reflexivo para ayudar a formar el pensamiento crítico.
- La atención a las Inteligencias Múltiples permitiendo una adecuada atención a la diversidad.
- La Competencia académica y Social que va a ayudar a la consolidación de habilidades intelectuales y hábitos operativos a partir de programas de Competencia Social.

Parten de las investigaciones y trabajos de autores tan importantes como Decroly, Montessori, Malaguzzi, Piaget, Dewey, Davis Perkins, Robert Swartz, Howard Gardner, E. de Bono, G Mills, Heidi Andrade, E. Stephanakis y Helen Barret. Llevan a cabo trabajo cooperativo, proyectos interdisciplinares, proyectos científicos, pensamiento crítico y creativo dentro del currículo, formas de trabajar para las cuales han llevado a cabo una profunda transformación de todo el colegio. Su buena labor es reconocida por Howard Gardner, ya que en la visita realizada en el año 2004 afirmó: Lo que realmente impresiona del Colegio Monserrat es el aprendizaje de toda la escuela y del equipo que enseña. Mientras el equipo académico aprende, los niños seguirán aprendiendo.

La metodología elegida por este colegio es el Aprendizaje basado en Proyectos. Los proyectos utilizados son “Proyectos Inteligentes” (proyectos interdisciplinares programados desde las competencias), Proyectos de Comprensión (para favorecer el desarrollo de las Inteligencias Múltiples y facilitar la comprensión), Proyectos de Investigación Individuales y Grupales (para desarrollar la capacidad de investigar con método científico, el rigor en el tratamiento de la información y la argumentación), Método del Caso (aplicación de los conocimientos adquiridos en contextos reales).

Todos estos proyectos están basados en el aprendizaje cooperativo, la enseñanza basada en la resolución de problemas, el aprendizaje reflexivo, el aprendizaje-servicio y el uso de las TIC como herramientas.

Otros proyectos documentados en España son el proyecto PIELLE y el ABP de la Universidad de la Laguna, y el proyecto WIT del Colegio Santa Teresa de Jesús-San Juan de Aznalfarache de Sevilla.

Según De la Mata y Delgado (2013) los elementos comunes más destacados que encontraron en estas experiencias prácticas son los siguientes:

- Continúan trabajando áreas tradicionales pero a través de metodologías diferentes.
- Le dan gran importancia al trabajo del alumnado mediante proyectos debido a que integra gran cantidad de competencias y dominios.
- Las formas de evaluar son diferentes, utilizando más la coevaluación, heteroevaluación, autoevaluación, etc.
- Fomentan las visitas del alumnado a entornos culturales próximos y en las aulas se reciben visitas de personas que aportan aprendizajes significativos.

- El entorno de trabajo de los alumnos es diferente ya que presenta elementos que les estimulan para el desarrollo de las distintas inteligencias.
- Los alumnos aprenden mayoritariamente *haciendo*, ya que participan en la construcción de su propio aprendizaje.
- Fomentan la reflexión y el autoconocimiento alrededor de los aprendizajes adquiridos.
- Impulsan la detección temprana de las inteligencias en los alumnos para poder tener una intervención educativa más eficaz.
- Detectan una necesidad en la revisión del currículo y de lo enseñado para poder adaptarlos a los estilos de aprendizaje de los alumnos.
- Creen necesario estimular a los docentes en su desarrollo profesional a través de su formación en metodologías aplicables en Inteligencias Múltiples.

Las mismas autoras señalan cuatro ventajas y cuatro limitaciones que pudo observar una profesora como resultado de su formación y observación en el Colegio Montserrat sobre el trabajo con Inteligencias Múltiples. Las cuatro ventajas son la posibilidad de desarrollar todas las inteligencias y no solamente las dos más tradicionales (lógico-matemática y lingüística), tener el pensamiento siempre activo, configurar mentes bien organizadas y no llenarlas solamente de contenido, y educar a la vez en un mundo intelectual, afectivo y social.

Las cuatro limitaciones de las que habla son la dificultad que supone la ruptura en la evaluación con metodologías tradicionales, las horas de trabajo que supone en el aula, la no implicación a veces de parte del equipo pedagógico de los colegios, y desconfianza por parte de las familias en algunas ocasiones ante la novedad.

En cuanto a la aplicación didáctica de las Inteligencias Múltiples, cada vez más quedan documentadas experiencias llevadas a cabo. Como muestra de ello, para Henríquez (2013) despertar las inteligencias supone dar motivación al alumnado para potenciar así su desarrollo, partiendo de las tres claves siguientes desde el punto de vista personal de la autora para desarrollar una experiencia:

- Crear un ambiente donde el alumno se sienta a gusto.
- Plantear objetivos que inviten al alumnado a una mejoría y que ellos la experimenten de manera personal y como grupo.
- Fomentar el gusto por aprender, pensar, reflexionar.

Una de las justificaciones de su proyecto de innovación metodológica la basa en el modelo base de EURYDICE³ de las competencias básicas que forman parte del sistema educativo español legislado, vinculando por estudios directos las ocho inteligencias y las ocho competencias, existiendo una correlación entre ambos

³ La Red Eurydice ofrece información y análisis sobre los sistemas educativos y las políticas puestas en marcha en Europa. Consta de 38 unidades nacionales ubicadas en los 34 países que participan en el Programa para el Aprendizaje Permanente de la UE y se coordina y dirige desde la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural, con sede en Bruselas, que es la encargada de elaborar sus publicaciones y bases de datos.

modelos. Las áreas implicadas son todas debido a que pretende fundamentar las competencias básicas en el desarrollo de las diferentes inteligencias, desarrollando o implantado metodologías innovadoras a través del trabajo colaborativo y cooperativo con proyectos educativos.

Los elementos que forman parte de esta experiencia educativa son los siguientes:

- Proyectos creativos sobre la lectura llamado “Te escucho, me escuchas. Te expresas, me expreso”.
- Crear una escultura de un personaje. Entrevista a un personaje de un libro. Crear un modelo a tamaño natural de dos personajes de un libro y vestirlos como en el libro. Escondido detrás de las figuras, descríbete a ti mismo/a como el personaje. Explica tu papel en el libro y tu relación con el personaje que has creado. Con estas actividades se trabajarán la Inteligencia Lingüística, Intrapersonal, Interpersonal, Corporal-Kinestésica, Naturalista y Artística.
- Proyectos cooperativos, al que le llama “Somos más”. Aprender a cooperar: Europa sin coches. Con este proyecto se trabajarán la Inteligencia Interpersonal y la Naturalista.
- Proyectos naturalistas: “Los juegos Olímpicos”. Países participantes: geografía, recursos naturales, idioma/as, cultura, historia, etc. Se trabajan todas las inteligencias relacionadas con los ámbitos del proyecto.
- Proyecto Competencia Espiritual: SOY. Abiertos/as al despertar al misterio que somos cada uno de nosotros/as y al Misterio. Experiencia de vinculación. Las inteligencias que se trabajan son la Intrapersonal, Interpersonal y Lingüística.

En un documento publicado por el Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas⁴ denominado *Potenciar las Inteligencias Múltiples en clase de Matemáticas* se expone el diseño de una experiencia cuyos objetivos son potenciar las Inteligencias Múltiples de los alumnos, integrar desarrollo cognitivo y emocional, trabajar según los principios de educación personalizada y del diseño universal del aprendizaje, comprender, y describir y saber aplicar los contenidos geométricos del tercer ciclo de Primaria.

El desarrollo de la clase y la gestión del aula la presentan de la siguiente manera:

1. Presentación breve del tema y material por parte del profesor
2. Elección de las fichas de trabajo por el alumno con orientación del profesor sobre la inteligencia dominante o sobre la que se quiere potenciar.
3. Trabajo personal o en grupo.
4. Puesta en común: debate sobre el trabajo realizado con las aportaciones de los alumnos que favorecen un aprendizaje entre iguales. Síntesis por parte del profesor sobre los aprendizajes obtenidos y los que hay que recuperar.
5. Preparación en su caso de fichas complementarias para afianzar o recuperar

⁴ La información puede ser encontrada en <http://www.ieps.es>

6. Normas para la organización de la colección de tareas. Se trata de enseñar al alumno a organizar su trabajo (preparación para la vida). Por ejemplo su trabajo en hojas sueltas hay que archivarlo, poner fecha, procurar limpieza y orden en la elaboración de las fichas, añadir dibujos o imágenes que tengan relación con lo estudiado, añadir otros trabajos que el alumno ha obtenido por otros medios, internet, otros compañeros, su familia, etc.. El alumno va a escribir su libro de matemáticas y el que mejor lo haga tendrá un premio.

Otra experiencia relacionada con las Inteligencias Múltiples es la descrita en la revista on-line Autodidacta por el profesor de Ciencias Sociales, Geografía e Historia Eduardo Moreno García del I.E.S Cuatro Caminos de Don Benito (Badajoz), publica el artículo denominado Aplicación del pensamiento creativo en la enseñanza y el aprendizaje de la historia en la ESO⁵. En esta publicación destacan los siguientes métodos utilizados para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje conforme al pensamiento creativo:

- Detección de las experiencias previas y conocimientos del alumnado.
- Presentación de los contenidos desde el entorno inmediato.
- Exposición clara y razonada de los contenidos.
- La observación y la experimentación para comprender directamente la realidad que rodea al alumno y potenciar así el análisis causal de los acontecimientos históricos.
- La búsqueda de información e indagación sobre los contenidos tratados a través del uso de diversas fuentes como son las TIC, y la realización de actividades y trabajos tanto individuales como de pequeño y gran grupo.
- El aprendizaje mixto y de síntesis para favorecer la memorización comprensiva, la consolidación de los contenidos y los objetivos propuestos y el desarrollo de las competencias básicas.

Describen estos métodos como constructivistas, activos y de cooperación. En las actividades específicas que proponen para el alumnado de segundo de la ESO proponen casos prácticos sobre la civilización islámica, la Europa cristiana romántica y la Europa Gótica para desarrollar las diferentes inteligencias.

Para el desarrollo de la inteligencia lingüística proponen la elaboración de narraciones escritas y orales ambientadas en al-Ándalus y los reinos cristianos peninsulares y del resto de Europa entre los siglos XI al XIV. Entre las actividades propuestas para potenciar la inteligencia lógico-matemática destacan el cálculo de la diferencia temporal entre los acontecimientos históricos, la adscripción de los años a sus siglos, el cálculo de una fecha según la Era cristiana, descubrir el año de escritura de un Codex según la Era indicada, reflexionar sobre la importancia de la cifra 0 y la razón por la cual realizamos las operaciones matemáticas básicas de derecha a izquierda, dedicar un tiempo a juegos como el ajedrez y las damas, introducidos por los musulmanes y presentes en libros escritos por Alfonso X el Sabio en la Escuela de Toledo; reflexionar sobre las causas técnicas y los efectos económicos, demográficos y

⁵ La información puede ser encontrada en http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivos/e_m_garcia.pf

sociales de un acontecimiento como el aumento de la producción agrícola en el siglo XIII, etc.

Para la inteligencia espacial proponen tareas como el diseño de mapas históricos y otras encaminadas a la comprensión de la influencia de la geografía en acontecimientos políticos (Geopolítica) como la Reconquista, la contemplación y comentario de obras de arte, etc. Con la inteligencia cinestésica-corporal desarrollan representaciones históricas, la teatralización de una ceremonia de homenaje feudo-vasallática o la celebración de unas Cortes o Parlamentos medievales, etc.

La inteligencia musical la desarrollan interpretando composiciones originales de los períodos históricos y las culturas estudiadas, con composición de canciones con los conceptos de cada tema, admitiendo ritmos varios y estilos pasados o actuales. La inteligencia intrapersonal comentan que estaba presente en actividades citadas anteriormente para el desarrollo de otras inteligencias, ocurriendo de la misma forma con la interpersonal.

Finalmente la inteligencia naturalista la trabajaron mediante la civilización islámica a través del conocimiento sensitivo de especias conociendo las características de estas especies vegetales, sus medios naturales, su aclimatación y sus sistemas de cultivo.

Los autores Álvarez y Vidal (2013) también presentan los talleres que llevaron a cabo en el Primer y Segundo ciclo de Educación Infantil en distintas Escuelas Infantiles de Valencia. El taller de creatividad musical trabajaba la inteligencia musical principalmente pero según los autores se desarrollaba de forma transversal con el resto de inteligencias, consiguiendo los siguientes resultados de aprendizaje:

- Descubre, experimenta y usa las propiedades sonoras de los objetivos de mi entorno.
- Aprende los recursos básicos de expresión corporal.
- Se enriquece con la música.
- Toma conciencia de las posibilidades expresivas de mi cuerpo.
- Aprende a utilizar la música como instrumento de expresión y comprensión de los sentimientos y de las emociones.
- Aprende a interpretar canciones progresivamente más complejas.
- Aprende a modular la voz.
- Aprende a combinar el sonido con el ritmo corporal.
- Discrimina los diferentes contrastes sonoros.
- Amplia la capacidad comunicativa e instrumental.
- Aprende a relacionar sonidos y tiempos.
- Conoce diferentes fuentes de sonidos.
- Conoce las producciones musicales del contexto.

Llevaron a cabo también un taller con actividades relacionadas con la inteligencia kinestésica obteniendo los siguientes resultados:

- Experimenta sensaciones relativas al cuerpo.
- Siente las distintas posiciones que puede adoptar el cuerpo.
- Mejora el tono muscular.
- Interioriza y representa el esquema corporal.
- Toma conciencia de su propio cuerpo y el de nuestros compañeros.

- Siente que en el cuerpo hay una parte derecha y una parte izquierda.
- Toma conciencia del propio espacio corporal y del espacio de la sala.
- Adquiere nociones de situación de los objetos con relación al cuerpo y del cuerpo con relación a los objetos.
- Adquiere nociones de dirección y nociones de orientación.
- Se desarrolla integralmente a través de la acción corporal.
- Aprende significativamente mediante la expresión, la comunicación y el conocimiento del cuerpo.
- Potencia las actividades cognitivas, afectivo-sociales y motrices a partir del movimiento y del juego.
- Previene alteraciones y dificultades escolares cuyo origen podría estar en una mala estructuración del esquema corporal.

Por último, llevaron a cabo un taller para trabajar la inteligencia lingüística consiguiendo los siguientes resultados con las actividades desarrolladas:

- Conoce una nueva lengua y cultura.
- Puede comunicarse en juegos y otras actividades de aula.
- Aprende a discriminar sonidos ingleses.
- Potencia su desarrollo cognitivo.
- Se relaciona mediante juegos y actividades interactivas desarrolladas en lengua inglesa.
- Es capaz de seguir las rutinas de aula en lengua inglesa.
- Comprende órdenes sencillas emitidas en lengua inglesa.
- Reproduce palabras y partes de las rimas y de las canciones presentadas en lengua inglesa.
- Aprende a coordinar la expresión corporal con el ritmo de canciones y relacionarlo con el significado de las palabras en lengua inglesa.
- Despierta su interés por la lengua inglesa como medio de comunicación y de expresión
- Desarrolla su gusto por el aprendizaje de la lengua inglesa.
- Adquiere vocabulario básico que contribuye a mi desarrollo integral.
- Adquiere fluidez verbal en lengua inglesa a través de canciones y rimas.
- Produce palabras, frases breves y sencillas oralmente sobre temas cotidianos.

Las experiencias llevadas a cabo trabajando con Inteligencias Múltiples no solamente han sido llevadas a cabo en las primeras etapas de la educación, también se desarrollan en el ámbito universitario y empresarial. Nava, D., Seijo, C., & Mier, C. (2014) ponen de manifiesto que *“ser inteligente en el ámbito empresarial es saber cómo solucionar los problemas, manejar los conocimientos del capital humano de una organización, para estimularlos a poner en práctica su potencial creativo e innovador, ofreciendo nuevas propuestas no solo a las situaciones que se estén presentando sino para desarrollar nuevos proyectos de acuerdo a las exigencias en la actual sociedad”*. Afirman también que las organizaciones necesitan líderes que tengan como finalidad, satisfacer ciertas necesidades sociales de los consumidores a través de los servicios de alta calidad, contribuyendo a la consecución de todo ello el trabajo con las inteligencias.

No solamente existen experiencias desarrolladas en las aulas como las descritas anteriormente, también existen métodos totalmente estructurados en el marco de las Inteligencias Múltiples por las que los colegios deben pagar para trabajar con ellos. Uno de estos métodos aplicado a matemáticas es el que describe la tesis que desarrollo, EntusiasMAT, disponiendo de auditores que visitan el colegio para asegurar que la aplicación del método es la correcta para obtener los resultados deseados.

Otro método desarrollado en la misma línea para el aprendizaje de la lengua inglesa en Educación Infantil y Primaria es AMCO, que se va a desarrollar apoyándose en la Teoría de la Voz Generadora, Inteligencias Múltiples, mapas mentales, pensamiento crítico y creativo, aprendizaje constructivo y cooperativo. Martorell (2009) en la guía de presentación del método expone que se centran en el único objetivo de educar niños felices.

Para lograr el objetivo anterior en el aula basan su método en la Teoría del Coeficiente Emocional, popularizada por Daniel Goleman. Hacen referencia también a Peter Salovey y John Mayer como los primeros en definir el término Coeficiente Emocional como “una forma de inteligencia social que implica la habilidad para dirigir los propios sentimientos y emociones y las de los demás, saber discriminar entre ellos, y usar esta información para guiar el pensamiento y la propia acción”.

La herramienta con la que dicen aplicar la teoría emocional anteriormente mencionada al aula es la Teoría de las Inteligencias Múltiples, llevándola a cabo a través del uso de diferentes técnicas de trabajo como son los Mapas mentales. El mapa mental con el que presentan AMCO presenta tres aspectos importantes para la formación del alumno:

- Saberse capaz. Con las Inteligencias Múltiples trabajan para crear en el niño la seguridad de saberse capaz, ya que éste desarrollará con ellas habilidades que le capaciten. Trabajando con Mapas Mentales encuentran una herramienta para fortalecer el aprendizaje continuo, y defienden la Teoría de la Voz Generadora como un hito en el desarrollo lingüístico de una segunda lengua.
- Saberse amado. Ponen de manifiesto la importancia para el niño de poseer una relación plena con la familia, los amigos y el profesorado puesto que ello favorecerá su madurez emocional.
- Inteligencia emocional. La basan en la Teoría del Coeficiente Emocional, que a su vez va a unir los dos aspectos anteriores mediante las cinco dimensiones de la Inteligencia Emocional, conocerse así mismo, autocontrol, automotivación, empatía y habilidades para relacionarse.

La Teoría de la Voz Generadora fue desarrollada por Ángel Martorell en 1978 basándose en el análisis sobre cómo el niño aprende a relacionarse con el mundo a través de diferentes códigos de comunicación, y partiendo de investigaciones sobre las distintas partes y sus funciones del cerebro.

En cuanto a la utilización de mapas mentales, encuentra las siguientes ventajas con respecto a la forma tradicional de tomar notas, resumir o estudiar:

- Se alcanzan niveles más altos de creatividad.
- Existe una organización más clara de ideas.
- Se mejora el nivel de retención tanto de palabras como de números y hechos.

- Se va a poder visualizar nítidamente las ideas de una manera global y por lo tanto, se va a facilitar la toma de decisiones.
- Resulta una excelente herramienta para los exámenes, ayuda a establecer hechos, relaciones y a analizar los diferentes conceptos estudiados.
- Se va a reducir el estrés porque son útiles y claros.
- Se personaliza el trabajo, ya que los mapas mentales son únicos y se acomodan a nuestras características.

El uso que hacen de los mapas mentales es el siguiente:

- Toma de notas. Al recibir información, los mapas mentales permiten organizarla, asimilarla fácilmente y recordarla rápidamente más tarde.
- Recordar la información. Al rescatar información el cerebro opera como los mapas mentales, por esta razón serán eficientes para el recuerdo.
- Ser creativo. Los mapas van a despertar una mayor creatividad y así se encontrarán nuevos caminos de trabajo.
- Resolver problemas. En este caso ayudarán a ver todas las partes que forman el problema y cómo se relacionan entre sí.
- Planificar. Ayudan a concentrar toda la información relevante ordenada al planificar.
- Realizar presentaciones. Para llevar a cabo presentaciones públicas serán muy útiles ya que son muy visuales y evitan consultar las notas tomadas en el papel.

Tras hacer un recorrido por el uso de Inteligencias Múltiples en educación, destacando los proyectos más importantes y describiendo alguna experiencias prácticas en diferentes materias y edades, a continuación se exponen algunos de los elementos más importantes que van asociados a trabajar con éstas en educación.

1.3.1. Elementos representativos de las inteligencias aplicadas a la educación

Una de las principales tareas a llevar a cabo cuando se trabaja con Inteligencias Múltiples es la identificación de las inteligencias en los alumnos. Para ello, en la mayoría de los centros españoles se utiliza el test de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner.

El test mencionado anteriormente está compuesto por las 35 afirmaciones siguientes a las cuales habría que responder con Verdadero o Falso:

1.Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien cómo tiene que llegar.
2.Si estoy enojado(a) o contento (a) generalmente sé exactamente por qué.
3.Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.
4.Asocio la música con mis estados de ánimo.
5.Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez
6.Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.
7.Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.
8.Aprendo rápido a bailar un ritmo nuevo.

9.No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.
10.Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.
11.Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.
12.Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.
13.La vida me parece vacía sin música.
14.Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.
15.Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos.
16.Me fue fácil aprender a andar en bicicleta (o patines).
17.Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.
18.Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes.
19.Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.
20.Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.
21.Me gusta construir modelos (o hacer esculturas)
22.Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.
23.Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo.
24.Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.
25.Me gusta trabajar con números y figuras
26.Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.
27.Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto.
28.Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy sola.
29.Soy bueno(a) para el atletismo.
30.Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.
31.Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara.
32.Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.
33.Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.
34.Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.
35.Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.

Una vez obtenidas las respuestas se revisan las preguntas para asignarle un punto a cada una si la respuesta fue Verdadero en el siguiente orden:

- A) 9 -10-17-22-30 =
- B) 5-7-15-20-25 =
- C) 1-11-14-23-27=
- D) 8-16-19-21-29=
- E) 3-4-13-24-28=
- F) 2-6-26-31-33=
- G) 12-18-32-34-35=

Una vez obtenida la puntuación sumando lo que hay en cada fila, si el resultado es 4 significa que la habilidad está marcada y si es 5 sobresaliente.

La correspondencia con las inteligencias es:

- A) Inteligencia Verbal
- B) Inteligencia Lógico-matemática
- C) Inteligencia Visual espacial
- D) Inteligencia Kinestésica-corporal
- E) Inteligencia Musical-rítmica
- F) Inteligencia Intrapersonal
- G) Inteligencia Interpersonal

No solamente es utilizada la herramienta anterior para detectar las inteligencias que poseen los alumnos, AMCO va a utilizar el test que se expondrá a continuación y que se debe realizar de acuerdo con las siguientes instrucciones: marcar los enunciados que correspondan a cada categoría de inteligencia con una puntuación de cero a diez, significando diez que hay una identificación completa con la frase y cero cuando no la hay.

- **Verbal-lingüística**

- Los libros son muy importantes para mí.
- Escucho las palabras dentro de mí antes de leerlas, pronunciarlas o escribirlas.
- Me es más provechoso escuchar la radio o un CD que ver televisión o películas.
- Disfruto con juegos de palabras como los crucigramas, anagramas y adivinanzas.
- Me gusta entretenerme o entretener a otros con trabalenguas, rimas absurdas o retruécanos.
- A veces la gente me pide que explique el significado de las palabras que utilizo al hablar o escribir.
- La legua y la historia siempre me resultaron más fáciles que las matemáticas y las ciencias.
- Cuando conduzco presto más atención a las palabras escritas en los carteles que al paisaje.
- Mi conversación alude con frecuencia a cosas que he leído o escuchado.
- Recientemente escribí algo que me produjo orgullo o que ganó el reconocimiento de los demás.

- **Visual-espacial**

- A menudo veo imágenes visuales nítidas, aún con los ojos cerrados.
- Soy sensible al color.
- Suelo sacar fotografías o vídeos para grabar lo que me rodea.
- Me gusta hacer rompecabezas, laberintos y otros entretenimientos visuales.
- Por la noche tengo sueños vividos.
- En general puedo ubicarme en un lugar desconocido.
- Me gusta dibujar o hacer garabatos.

- En el colegio me resultó más fácil la geometría que el álgebra.
- No me cuesta trabajo imaginarme cómo se vería algo desde una vista aérea.
- Prefiero el material de lectura con muchas ilustraciones.
- **Lógica-matemática**
 - Me resulta sencillo calcular números mentalmente.
 - Las matemáticas y/o ciencias estuvieron entre mis temas predilectos en el colegio.
 - Me gustan los juegos y los rompecabezas mentales que requieren pensamiento lógico.
 - Me gusta hacer experimentos del tipo “¿Qué ocurriría si... (p.ej. ¿Qué ocurriría si duplico la cantidad de agua que le doy a mi rosal cada semana?)”.
 - Mi mente busca patrones, regularidades o secuencias lógicas en las cosas.
 - Los nuevos adelantos científicos me interesan.
 - Creo que hay una explicación razonable para casi todo.
 - A veces mi pensamiento surge en forma de conceptos claros, abstractos, sin palabras y sin imágenes.
 - Me gusta encontrar fallos de lógica en las cosas que la gente hace y dice en su casa y en el trabajo.
 - Me siento más a gusto cuando algo ha sido medido, clasificado, analizado o cuantificado de alguna manera.
- **Kinestésica**
 - Participo regularmente en al menos un deporte o actividad física.
 - Me resulta difícil permanecer quieto durante mucho tiempo.
 - Me gusta trabajar con las manos en actividades concretas como la costura, el labrado, la carpintería o el modelado.
 - Mis mejores ideas con frecuencia surgen cuando estoy dando una caminata o corriendo, o en el transcurso de alguna otra actividad física.
 - A menudo me gusta pasar mi tiempo de ocio al aire libre.
 - Con frecuencia empleo mucho las manos y otras formas de lenguaje corporal al hablar con alguien.
 - Necesito tocar las cosas para aprender más sobre ellas.
 - Me gustan los juegos mecánicos arriesgados o las experiencias similares, físicamente emocionantes.
 - Creo que tengo buena coordinación física.
 - Saco más provecho practicando una destreza nueva, que simplemente leyendo sobre ella o viéndola en un video descriptivo.
- **Musical**
 - Poseo una voz agradable para el canto.
 - Me doy cuenta cuando una nota musical está desentonada.
 - Suelo escuchar música en la radio o en CD con mucha frecuencia.
 - Toco algún instrumento musical.
 - Mi vida tendría menos valor si no tuviera música.

- En ocasiones cuando voy caminando me sorprende tarareando algún anuncio u otra melodía en la mente.
- Me es fácil llevar el compás de una pieza musical con un instrumento de percusión simple.
- Conozco la melodía de muchas canciones o piezas musicales diferentes.
- Si escucho alguna pieza musical una o dos veces, por lo general puedo interpretarla con bastante precisión.
- A menudo tamborileo o canto cancioncillas mientras trabajo, estudio o aprendo algo nuevo.
- **Intrapersonal**
 - Habitualmente paso bastante tiempo solo, meditando, reflexionando o pensando sobre temas importantes de la vida.
 - He asistido a sesiones de asesoría o seminarios de desarrollo personal para aprender más sobre mí mismo.
 - Soy capaz de responder a los obstáculos con flexibilidad.
 - Tengo un pasatiempo o interés que no comparto con nadie.
 - Tengo metas importantes en mi vida en las cuales pienso con regularidad.
 - Tengo una perspectiva realista de mis habilidades y dificultades (apoyada por otras fuentes).
 - Prefiero pasar un fin de semana solo, en una cabaña en el bosque, a hacerlo en un lugar de recreo elegante con mucha gente a mi alrededor.
 - Me considero una persona resuelta o independiente.
 - Llevo un diario personal para registrar los eventos de mi vida íntima.
 - Trabajo por mi cuenta, o al menos he considerado seriamente iniciar mi propia empresa
- **Intrapersonal**
 - Yo soy del tipo de persona a quien la gente de mi vecindario o trabajo acude cuando necesita consejos.
 - Prefiero los deportes que se practican en grupo como el fútbol, el baloncesto o el voleibol a los deportes individuales, como nadar o correr.
 - Cuando tengo un problema, lo más probable es que me dirija a otra persona en busca de ayuda en lugar de tratar de solucionarlo solo.
 - Tengo por lo menos tres buenos amigos.
 - Prefiero los pasatiempos sociales, como jugar al Monopoly o a las cartas, a actividades recreativas individuales, como por ejemplo los juegos de vídeo o los solitarios.
 - Disfruto con el reto de enseñarle a la gente lo que sé hacer.
 - Me considero un líder (u otros me han dicho que lo soy).
 - Me siento a gusto entre mucha gente.
 - Me gusta participar en actividades sociales relacionadas con mi trabajo o comunidad.

- Prefiero pasar mis noches en una fiesta alegre a quedarme solo en casa.
- **Naturalista**
 - Me entretengo mucho realizando experimentos para entender los fenómenos naturales (procesos de fotosíntesis, por ejemplo).
 - Cuando estoy rodeado de árboles me gusta clasificarlos por familias, por la forma de las hojas, por altura, por su tronco, etc.
 - Me gusta observar el cielo por las noches y así poder identificar tipos de cuerpos celestes, constelaciones, estrellas.
 - Me es sencillo predecir el tiempo gracias a técnicas de evaluación del clima.
 - Soy el tipo de persona que aprovecha las oportunidades para poder utilizar un microscopio, unos prismáticos o un telescopio para estudiar organismos y sistemas.
 - Por lo general cuando salgo de paseo pongo más atención en el escenario que en los letreros que pueda encontrarme en el camino.
 - Organizo mis cosas de acuerdo a categorías y patrones.
 - Puedo recordar detalladamente el paisaje, los árboles, el suelo y la vegetación de los lugares que he visitado.
 - Mis vacaciones ideales son en una cabaña en el bosque, conviviendo con la naturaleza, en lugar de un hotel lujoso.

Una vez finalizado el test, se sumará el total de puntuación para cada inteligencia, siendo las más desarrolladas las que posean una puntuación mayor.

La autora Amparo Escamilla en su libro *Inteligencias Múltiples: Claves y propuestas para su desarrollo en el aula*, apoyándose en Gardner (1994,2012), Armstrong (2008, 2012), Prieto y Ferrándiz (2001) y Ferrándiz (2005) destaca los siguientes elementos claves a modo de indicadores para desarrollar un respuesta didáctica viable para las inteligencias.

Para la **Inteligencia Lingüística** son concretados los siguientes indicadores:

- ✓ Escucha con atención los discursos y mensajes verbales.
- ✓ Identifica el contenido y la intención de diferentes tipos de textos.
- ✓ Tiene buena memoria para los nombres, los datos de cultura general, los relatos y las anécdotas.
- ✓ Muestra fluidez en el vocabulario.
- ✓ Disfruta con los distintos empleos de la palabra: escucha, lectura, conversación y escritura.
- ✓ Se interesa y disfruta con los empleos del lenguaje.
- ✓ Participa en intercambios significativos mostrando un lenguaje fluido y adaptando el registro en función del contexto.
- ✓ Emplea correctamente la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje.
- ✓ Capta la atención de los otros en el empleo de la palabra.

- ✓ Hace buen uso del metalenguaje.

Para la **Inteligencia Lógico-matemática** señalan que su desarrollo se manifiesta con indicadores del siguiente tipo:

- ✓ Realiza cálculos aritméticos mentales con rapidez.
- ✓ Resuelve situaciones problemáticas manipulando números y operaciones.
- ✓ Manipula materiales de distinto tipo con la finalidad de cuantificar, comparar, seriar, clasificar, pensar, medir.
- ✓ Interpreta y emplea los símbolos matemáticos.
- ✓ Plantea situaciones problemáticas cuya solución requiera diferentes tipos de operaciones.
- ✓ Formula y soluciona enigmas y juegos de estrategia.
- ✓ Determina proposiciones, funciones y otras abstracciones relacionadas.
- ✓ Domina los conceptos de cantidad, tiempo y causa-efecto.
- ✓ Interpreta estadísticas y la presentación de su información en forma de diversos tipos de gráficas.
- ✓ Determina elementos causales en distintos tipos de fenómenos y acontecimientos.
- ✓ Establece relaciones entre elementos causales de fenómenos y acontecimientos.
- ✓ Reconoce consecuencias de fenómenos y acontecimientos de distinto tipo.
- ✓ Reconoce elementos significativos para realizar procedimientos de análisis y síntesis, inducción y deducción con relación a situaciones, objetos, personas, conceptos, principios, teorías, etc.
- ✓ Razona de forma lógico-matemática mediante la recopilación de pruebas, la enunciación de hipótesis, la formulación de modelos, el desarrollo de contraejemplos y la construcción de argumentos sólidos.
- ✓ Manifiesta una actitud crítica, resistiéndose a aceptar los hechos en que no haya sido posible su verificación empírica.

Los indicadores destacados por las autoras en la **Inteligencia Musical** serán los siguientes:

- ✓ Reconoce los sonidos de personas, objetos, animales y fenómenos de la naturaleza.
- ✓ Localiza y sitúa en mapas de sonido los que identifican a personas, objetos, animales y fenómenos de la naturaleza.
- ✓ Se interesa por la interpretación vocal e instrumental.
- ✓ Imita con riqueza de matices los sonidos de objetos, animales y fenómenos de la naturaleza.

- ✓ Analiza y evalúa los elementos y significado de distintos tipos de obras musicales.
- ✓ Relaciona los elementos y el significado de diversos tipos de obras y compositores musicales.
- ✓ Identifica los sonidos, procedencia, cualidades y características de diferentes tipos de instrumentos musicales.
- ✓ Reconoce la procedencia, cualidades y características de diferentes tipos de voces.
- ✓ Evalúa las repercusiones emocionales de distintos tipos de instrumentos y obras musicales.
- ✓ Interioriza y recuerda diferentes tipos de canciones y melodías.
- ✓ Imita las cualidades de la voz de diferentes personas.
- ✓ Se interesa por escuchar distintos tipos de obras musicales en diferentes momentos y lugares.
- ✓ Compone poesía y canciones.
- ✓ Investiga sobre la procedencia y significado de instrumentos, obras y autores musicales.

Los indicadores por los que se manifiesta la **Inteligencia Viso-espacial** son los siguientes:

- ✓ Resuelve puzzles con facilidad.
- ✓ Recuerda colores, tamaños, rostros, objetos, y escenarios en diferentes lugares y circunstancias.
- ✓ Tiene en cuenta en sus representaciones plásticas aspectos relativos a la forma, el color, el tamaño, la perspectiva, la proporción, etc.
- ✓ Traza y resuelve laberintos con facilidad.
- ✓ Analiza y valora las representaciones de otros, considerando criterios de calidad relacionados con el empleo del color, el tamaño, la perspectiva, la proporción, etc.
- ✓ Interpreta correctamente mapas y planos.
- ✓ Diseña mapas y planos de manera precisa, ordenada y rigurosa.
- ✓ Reconoce patrones en el entorno y en obras.
- ✓ Utiliza las ilustraciones o cualquier tipo de visualización y sus detalles para apoyar sus recuerdos en las sesiones de lectura y audio.
- ✓ Imagina y construye representaciones tridimensionales.
- ✓ Emplea frecuentemente la representación visoespacial como base para recordar y pensar sobre distintos tipos de contenido.
- ✓ Emplea la representación plástica y visual como vehículo de comunicación de conocimientos y emociones.

- ✓ Utiliza e interpreta el color en relación con sus efectos dimensionales.

Los indicadores más destacados por los que se manifiesta la **Inteligencia Corporal-cinestésica** son los siguientes:

- ✓ Capta y representa mentalmente con facilidad a partir de experiencias relacionadas con sensaciones táctiles y propioceptivas⁶.
- ✓ Mantiene el equilibrio y el control en distintos tipos de movimientos y desplazamientos que resultan apropiados para conseguir fines concretos.
- ✓ Se interesa por juegos y deportes.
- ✓ Evidencia destreza y manipulación correcta en el manejo de objetos propios del entorno escolar y extraescolar.
- ✓ Muestra, en juegos, deportes y bailes movimientos coordinados apropiados para una determinada finalidad.
- ✓ Sobresale en algún/os deporte/es.
- ✓ Monta y desmonta objetos con facilidad.
- ✓ Realiza distintos tipos de obras plásticas, interiorizando experiencias táctiles y mostrando cualidades formas, dimensiones, textura, volumen y logros como proporción y equilibrio.
- ✓ Reconoce los recursos expresivos gestuales y corporales que emplean diferentes tipos de personas y profesionales.
- ✓ Imita expresiva y creativamente los gestos y movimientos de otras personas y profesionales.
- ✓ Emplea técnicas básicas de relajación y respiración para reducir y aliviar tensiones producidas por la actividad cotidiana y la práctica de actividades lúdicas y deportivas.
- ✓ Interpreta la intención y funcionalidad de gestos, movimientos, posturas y distancias para transmitir conocimientos y emociones.
- ✓ Emplea gestos, movimientos, posturas y distancias para transmitir conocimientos y emociones.
- ✓ Reconoce y analiza las estrategias empleadas en distintos tipos de bailes, juegos y actividades deportivas.
- ✓ Selecciona y aplica distintas estrategias para conseguir objetos determinados en prácticas y actividades de baile, juego y deporte.

Los indicadores destacados por los que se manifiesta la **Inteligencia Naturalista** son los siguientes:

- ✓ Observa, de forma atenta, curiosa y sistemática, los cambios en las personas, la naturaleza y los objetos.

⁶ Sensaciones propioceptivas son aquellas relacionadas con los movimientos del cuerpo y con la posición, como el movimiento de los brazos y piernas a partir de estímulos.

- ✓ Plantea muchas preguntas relacionadas con las características y el funcionamiento de los objetos.
- ✓ Observa con atención los diferentes tipos de componentes del entorno natural.
- ✓ Muestra interés por el cuerpo humano.
- ✓ Se interesa y participa en estudios y campañas de prevención y cuidado de la salud.
- ✓ Identifica las cualidades y características propias de distintos tipos de animales.
- ✓ Identifica las cualidades y características propias de distintos tipos de plantas.
- ✓ Identifica las cualidades y características propias de distintos tipos de suelos, de rocas y minerales.
- ✓ Identifica las cualidades y características propias de distintos tipos de fenómenos atmosféricos.
- ✓ Interpreta las causas y consecuencias del cuidado de animales y plantas.
- ✓ Se interesa sobre las causas y consecuencias del estado de los elementos y fenómenos de la naturaleza.
- ✓ Disfruta con el cuidado de animales y plantas.
- ✓ La interesan y organiza diferentes maneras de configuración de elementos de la naturaleza o su representación.
- ✓ Disfruta con visitas a museos de ciencias y del hombre, zoológicos y parques naturales, planetarios.
- ✓ Le atraen y participa en proyectos relacionados con la naturaleza.
- ✓ Propone alternativas para el cuidado de animales, plantas, paisaje.
- ✓ Emplea, en el estudio de la naturaleza y sus elementos, estrategias propias del trabajo científico: identificación de problemas, hipótesis, observación y experimentación, recogida de datos y estudio, comparación y clasificación.
- ✓ Distingue diferentes tipos de paisajes, estableciendo relaciones entre sus componentes.

Los indicadores más destacados por los que se manifiesta la **Inteligencia Interpersonal** son los siguientes:

- ✓ Se interesa, se integra y disfruta en situaciones que suponen diálogo, puesta en común, participación, relación.
- ✓ Observa con atención e interés e interpreta el significado de comportamientos, movimientos, gestos de diferentes tipos de personas en distintos tipos de situación.
- ✓ Se muestra y es aceptado por sus compañeros como líder natural.

- ✓ Se abre a conocer a distintos tipos de personas.
- ✓ Los otros muestran interés y deseo por su compañía.
- ✓ Interpreta en distintos lenguajes y comportamientos las intenciones, deseos y emociones de los otros.
- ✓ Articula la respuesta apropiada para responder de acuerdo al contexto, el momento y situación.
- ✓ Selecciona y emplea recursos apropiados para desenvolverse adecuadamente con personas de diferentes edades, contextos y edades.
- ✓ Reconoce emociones en los demás e identifica sus causas y consecuencias.
- ✓ Manifiesta sentido y voluntad por empatizar.
- ✓ Conecta con distintos tipos de personas en diferentes tipos de contextos y situaciones.
- ✓ Se expresa de forma asertiva.
- ✓ Identifica las causas y consecuencias de diferentes tipos de relaciones entre personas y grupos.

Y por último los indicadores más destacados por los que se manifiesta la **Inteligencia Intrapersonal** son los siguientes:

- ✓ Mantiene la atención y el esfuerzo en el desarrollo de distintos tipos de acciones y situaciones.
- ✓ Identifica emociones en sí mismo y las relaciona con las causas que las provocan y las consecuencias que su contención o su expresión pueden tener.
- ✓ Reflexiona sobre sus trabajos, sus experiencias, sus sentimientos y emociones.
- ✓ Reconoce sus intereses, rasgos cognitivos propios de distintas inteligencias, sus cualidades y sus defectos más destacados.
- ✓ Atiende, con interés, orientaciones para aprovechar sus cualidades y equilibrar sus errores.
- ✓ Traza proyectos de distinto tipo considerando y conjugando diferentes aspectos.
- ✓ Se esfuerza y persevera en mejorar sus trabajos y sus capacidades.
- ✓ Muestra curiosidad e interés ante el planteamiento de problemas existenciales.
- ✓ Expresa con seguridad, precisión y flexibilidad sus ideas.
- ✓ Controla emociones que dificultan sus relaciones con los otros.
- ✓ Propone soluciones alternativas a problemas.
- ✓ Muestra iniciativa y toma decisiones resolutivas buscando recursos y considerando sus consecuencias.

- ✓ Manifiesta resiliencia tras vivir situaciones que supongan disgusto, dolor, fracaso, contrariedad o frustración.

Tras la exposición de los indicadores más importantes asociados a los distintos tipos de inteligencias, otro punto importante a destacar es la evaluación desde el enfoque de éstas.

1.3.2. La evaluación en inteligencias

Evaluar desde la perspectiva de las Inteligencias Múltiples supone mayor dinamismo debido a la valoración del potencial del alumno y de las distintas áreas de aprendizaje de una manera contextualizada. Gardner (1999) define la evaluación como *“la obtención de información acerca de las habilidades y potenciales de los individuos para proporcionar una respuesta útil tanto a los individuos como datos útiles a la comunidad que les rodea”*. Así, las características más importantes de la evaluación que se pueden destacar desde esta perspectiva son las siguientes (Gardner 1999):

- 1- La evaluación debe ser entendida como un proceso regular, continuo y sistemático llevado a cabo a través de diferentes procedimientos.
- 2- Debe llevarse a cabo de manera natural y simple ya que forma parte de la dinámica del aula.
- 3- Hace uso de instrumentos neutros respecto a la inteligencia. Debido a la observación directa de la inteligencia que actúa, éstos estarán más adaptados a los objetivos que se pretenden medir.
- 4- Se utilizan múltiples medidas con distintas técnicas y procedimientos en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 5- Hay una evaluación para la diversidad, respetando las diferencias individuales, los distintos niveles de evolución y las diferentes habilidades.
- 6- Utiliza materiales interesantes que motivan al alumno ya que la evaluación se encuentra dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 7- Es una evaluación para ayudar al alumno ya que le aporta una retroalimentación inmediata.

Escamilla (2014), en la misma línea que autores como Gardner y Álvarez Méndez rechaza que la evaluación se convierta en un instrumento para clasificar u etiquetar a los alumnos. Por ello, los procesos y momentos de evaluación de Inteligencias Múltiples deben considerar ciertas exigencias de calidad y valor como son la adaptación a diferentes contextos de trabajo, la integración de conocimientos de distintos ámbitos, reflexión y valoración sobre las adquisiciones, creatividad, innovación y complejidad ajustada a diferentes capacidades, conocimientos, situaciones y experiencias.

Así, la autora considera la evaluación desde este enfoque como *“el estudio continuo, flexible, sistemático y participativo de distintos tipos de tareas y actuaciones de los alumnos dirigido a conocer el perfil de inteligencias que se manifiestan en diferentes tipos de contextos y situaciones, y que muestran la capacidad para integrar*

y transferir diversas formas de capacidades y contenidos con el fin de ajustar tal proceso para mejorarlo, contribuyendo de manera eficaz al desarrollo y formación equilibrada del alumno”.

Dentro del concepto de evaluación anterior la autora recoge los cinco principios en los que debe estar basada la evaluación.

El primero de ellos es que debe tener una finalidad formativa, siendo este principio el punto de referencia del resto y contribuyendo al desarrollo equilibrado del alumno.

El principio de continuidad hace referencia a la importancia o papel que posee cada momento. La autora distingue tres tipos de evaluación: **inicial**, que es la que se realiza al principio de un proceso de aprendizaje; **procesual**, que conlleva una recogida de datos continua y sistemática en rúbricas, escalas, diarios de clase, portafolios etc. y que tiene carácter formativo permitiendo llevar a cabo una educación personalizada; **final**, que se llevará a cabo al final de los cursos, ciclos y etapas, posee carácter sumativo, pudiendo en ocasiones aporta información sobre futuros aprendizajes.

El principio de participación hace referencia a los distintos agentes implicados en este proceso. La autora señala la participación y las aportaciones de los siguientes **agentes**:

- *Profesores.* La valoración de los distintos profesores aportará datos relevantes sobre las habilidades de los alumnos relacionadas con las distintas inteligencias en los diferentes contextos de enseñanza-aprendizaje.
- *Pedagogos, psicólogos, psicopedagogos.* Poseen un papel importante debido a las recomendaciones que pueden llevar a cabo en cuanto a metodologías, herramientas, técnicas e indicadores para llevar a cabo la observación y análisis con instrumentos de registro de la información.
- *Alumnos.* De manera gradual deben ser conscientes de sus capacidades para identificar sus puntos fuertes y débiles.
- *Familias.* Aportarán información relevante sobre la forma en la que actúan sus hijos fuera del entorno escolar e incluso fuera del propio domicilio.
- *Otros agentes.* Los alumnos están en contacto permanente con otros agentes sociales o educativos, pudiendo aportar todos ellos información relevante.

Los agentes desarrollan su labor en los siguientes tipos de evaluación: **heteroevaluación**, entendida en este contexto como el tercero que evalúa las habilidades del alumno en las diferentes inteligencias; **autoevaluación**, donde es el propio alumno el que lleva a cabo la evaluación y será orientado por el profesor en los primeros momentos; y **coevaluación**, donde un grupo de sujetos se evalúan unos a otros.

El principio de autenticidad hace referencia a la búsqueda de información en contextos similares a los de la vida real.

Y por último el principio de sistematicidad y flexibilidad, que hace referencia al conocimiento de las técnicas e instrumentos existentes, al reconocimiento de los momentos en los que son empleados y también de las habilidades y conocimientos que se quieran evaluar.

Escamilla (2014) señala también que para evaluar algo tan complejo como las inteligencias será necesario el uso de técnicas variadas, instrumentos de registro de distintos tipos y las aportaciones realizadas por diferentes agentes evaluadores (profesores tutores, alumnos, orientadores, padres, personal no docente, educadores, agentes socieducativos). La autora realiza un análisis de diferentes técnicas apoyándose en los trabajos realizados por Rodríguez Neira (2000), Pozo y Salmerón (1999), Casanova (1997), Escamilla y Llanos (1993) y Escamilla (2009, 2011), utilizando como referentes *técnicas de observación, de encuesta y pruebas, técnicas que desencadenan procesos comunicativos y de discusión grupal y técnicas que favorecen los procesos de autoevaluación y coevaluación del alumnado*.

En las *técnicas de observación* destaca dos tipos: directas cuando se observa el comportamiento en el momento en que se produce, e indirectas cuando se lleva a cabo a través de fotografías, grabaciones de vídeo o audio.

En las *técnicas para el análisis de trabajos y documentos* propone el uso del análisis asociativo, las ruedas lógicas y los seis sombreros de pensamiento (blanco-datos, rojo-emociones, negro-cautela y valoración, amarillo-optimismo y superación, verde-creatividad, y azul- evaluación del proceso).

En las *técnicas de entrevista y encuesta* distingue dos tipos: la formal, que ha sido preparada por el entrevistador; y la informal que no tiene una preparación previa. Los cuestionarios se utilizarán de manera complementaria a la entrevista, pudiendo tomar como referencia para su elaboración los indicadores de las IM.

Con respecto a las *pruebas*, también hace la distinción del uso de dos tipos, las psicométricas y las pruebas desde el enfoque de IM. Recomienda el uso de las pruebas psicométricas de forma complementaria a otras, estando formadas por habilidades y actividades más abiertas a las que se llevan a cabo en las pruebas meramente psicométricas. Las pruebas desde el enfoque de IM no van a tener ninguna semejanza con el tradicional examen académico-disciplinar, ya que deben encontrarse próximas a las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a las *técnicas que desencadenen procesos comunicativos y de intercambio y discusión grupal*, destaca sesiones con grupos de alumnos donde se provocarán situaciones en las cuales tengan que razonar, relacionar, analizar, evaluar, etc. y las sesiones de evaluación para el intercambio de información significativa sobre el alumnado, donde tutor y profesores contrastan la información obtenida llevando a cabo una triangulación.

Las *técnicas para favorecer los procesos de autoevaluación y coevaluación de los alumnos* van a estar marcadas por el desarrollo del autoconcepto y la valoración propia. Todas las técnicas deben ir acompañadas de instrumentos de análisis y registro de la información que mantengan la calidad en el proceso de evaluación, y al igual que ha elegido las técnicas anteriores, Escamilla (2014) destaca:

- Listas de control. Permiten registrar los datos del grupo para poder ver la evolución de las habilidades y la construcción del aprendizaje. Se indicará para cada alumno si alcanza o no los aspectos que se evalúan.
- Escalas de estimación y rúbricas. Son registros individuales para seguir la evolución de habilidades cognitivas del alumnado.
- Portafolios. También denominado carpeta de aprendizaje, donde se reflejará la evolución que ha llevado a cabo el alumno, ya que las aportaciones serán constantes a lo largo del curso.
- Diario de clase. La información recogida tratará sobre la actividad que se lleva a cabo en las aulas, destacando las interacciones personales que se den, las situaciones más significativas en las distintas experiencias, y las dificultades y progresos detectados en el desarrollo de los aprendizajes.

En palabras de la propia autora, *“la finalidad esencial es formar, contribuir al desarrollo de capacidades, y para ello debemos trazar un plan sistemático y riguroso que vaya materializando una estrategia de triangulación en la que confluyan las valoraciones de distintos agentes evaluadores, apoyadas por diferentes técnicas y registradas y analizadas en diferentes instrumentos”*.

De la Mata y Delgado (2013), señalan en su trabajo las observaciones de la profesora Carmen Pellicer del Montserrat de Barcelona con respecto a los cambios que supone la evaluación, destacando los diferentes instrumentos que ésta lleva contrastando durante años y que en algunos casos son propuestos por ella misma. Destacan portafolios y dosieres, matrices (listas de control y escalas de valoración, pruebas de ejecución, evaluación colaborativa, feedback grupal, reflexiones individuales sobre el trabajo desarrollado, plantillas de rasgos y niveles, autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación y evaluación externa.

Todos estos instrumentos estarán desarrollados en el marco de una metodología constructivista alejada del tradicional examen, adquiriendo mayor importancia la reflexión y la colaboración.

En éste capítulo se ha desarrollado la evolución histórica del concepto de inteligencia hasta desembocar en la Teoría de las Inteligencias Múltiples y sobre todo en su aplicación al campo de la educación, señalando también sus elementos más representativos y las diferencias que van a existir en la forma de evaluar al alumnado. Todo ello, es necesario junto con el siguiente capítulo para fundamentar el estudio de caso llevado a cabo en el capítulo 3.

Capítulo 2

Educación matemática

Las matemáticas en las primeras etapas de la educación son una materia que a lo largo del tiempo ha ido cobrando cada vez una mayor importancia en las políticas gubernamentales en materia educativa tanto a nivel español cómo a nivel internacional.

Por ello, es importante revisar la legislación que regula dicha materia, tener en cuenta los cambios que se han producido al instaurar la nueva Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y las implicaciones que tiene para las diferentes comunidades autónomas, especialmente la Comunidad de Madrid que es donde se llevará a cabo el estudio del presente trabajo.

Prestando especial importancia al currículo regulado en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, la organización de los contenidos se ha establecido en cinco bloques para el área de matemáticas. Cabe destacar esta agrupación debido a que va a permitir diferentes formas de organizar los contenidos para adoptar la metodología más adecuada a los alumnos y a las características de los propios contenidos, por ello, la metodología basada en Inteligencias Múltiples se atiene en todo momento a la normativa existente.

La Comunidad de Madrid en el DECRETO 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, cree necesaria la formulación de los estándares del currículo para cada una de las áreas troncales de la Educación Primaria curso a curso, con una graduación en el nivel de los aprendizajes evaluables en cada uno de ellos, poniendo especial interés en los de Matemáticas por considerar que es un área importante en la formación del alumnado y en su evaluación en tercero y sexto.

En el currículo, también destaca la importancia de las competencias que deben desarrollarse, siendo la Orden ECD/65/2015 de 21 de enero la encargada de describir las relaciones existentes entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria.

Competencias e Inteligencias Múltiples a pesar de no ser lo mismo están íntimamente relacionadas, ya que como señala Escamilla (2014), trabajar con competencias implica el desarrollo de las inteligencias. Una de las herramientas que se utilizan en la educación basada en las Inteligencias Múltiples es el aprendizaje cooperativo, considerando importante hablar de su desarrollo en la educación actual.

Se habla también en este capítulo de las diferentes metodologías de enseñanza actuales en las que se está investigando actualmente desde diferentes ópticas, pero todas con un objetivo común, un aprendizaje de mejor calidad por parte del alumnado.

Un aspecto importante dentro de estas metodologías va a ser la evaluación que se debe llevar a cabo basada en competencias, por ello también en el capítulo se desarrollará esta parte enfocada hacia las matemáticas. La legislación da orientaciones y estándares de aprendizaje evaluables, pero los medios para hacerlo quedan en manos de los centros, de la metodología seguida por éstos y del profesorado.

En las aulas españolas, el examen ha sido la principal herramienta de evaluación, pero debido a la trayectoria de la educación en general y de la sociedad en particular, las nuevas formas de aprendizaje, entre ellas a través de Inteligencias Múltiples, requieren nuevas formas de evaluación. Evaluación que cada vez está dotada de mayor importancia en matemáticas ya que tanto a nivel internacional como a nivel nacional y de comunidades autónomas se realizan pruebas para obtener resultados sobre el rendimiento académico en esta materia.

2.1. Legislación vigente en Educación Primaria

A continuación se expondrá la legislación que regula la educación en la etapa de Primaria a nivel estatal y en particular en la Comunidad de Madrid, centrándonos especialmente en lo que atañe a las matemáticas.

Hasta hace apenas unos meses, la legislación más importante que regulaba la etapa de Educación Primaria eran la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación, el Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, el Real Decreto 1190/2012 de 3 de agosto, por el que se modifican el Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, donde se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, y el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

En la Comunidad de Madrid, la legislación más importante que la regulaba era el Decreto 22/2007, de 10 de mayo del Consejo de Gobierno donde que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Primaria, la Orden 3319-01/2007 de 18 de junio del Consejero de Educación, por la que se regulan para la Comunidad de Madrid la implantación y la organización de la Educación Primaria derivada de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, el Decreto 12/2011 de 24 de marzo del Consejo de Gobierno de autonomía de los planes de estudio de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid, la Orden 1028/2008 de 29 de febrero de la Consejería de Educación por la que se regulan para la Comunidad de Madrid la evaluación en la Educación Primaria y los documentos de aplicación, y la Orden 3225/2008 de 27 de junio por la que se modifica la Orden 1028/2008 de 29 de febrero de la Consejería de Educación, donde se regulan para la Comunidad de Madrid la evaluación en la Educación Primaria y los documentos de aplicación.

Actualmente, tras la reforma educativa, la Ley, Proyectos, Decretos y Órdenes de mayor importancia que regulan la Educación Primaria a nivel estatal son las siguientes:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Tras la aparición de la nueva legislación, la Comunidad de Madrid legisla en materia de Educación para implantarla, destacando como más importantes las siguientes leyes:

- Orden 3814/2014 de 29 de diciembre de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte por la que se desarrolla la autonomía de los centros educativos en la organización de los planes de estudio de Educación Primaria en la Comunidad de Madrid.
- Decreto 89/2014 de 24 de julio, del Consejo de Gobierno por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.
- Orden 3622/2014 de 3 de diciembre de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid por la que se regulan determinados aspectos de organización y funcionamiento, así como la evaluación y los documentos de aplicación en la Educación Primaria.
- Corrección de errores de la Orden 3622/2014 de 3 de diciembre, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid por la que se regulan determinados aspectos de organización y funcionamiento, así como la evaluación y los documentos de aplicación en la Educación Primaria.

Las principales diferencias entre LOE y LOMCE se exponen a continuación:

- Desaparición de los ciclos e implantación de seis cursos donde la organización será por áreas.
- Las asignaturas serán agrupadas en tres bloques, asignaturas troncales, específicas y de libre configuración. En el curso 2014-2015 se han implantado las siguientes asignaturas en los cursos 1º, 3º y 5º:
 - Asignaturas Troncales: Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y literatura, Matemáticas y Primera Lengua Extranjera. Estas asignaturas deberán cursarse en cada uno de los cursos.
 - Asignaturas Específicas: Educación Física, Religión o Valores Sociales y Cívicos, Educación Artística, Segunda Lengua Extranjera. Las dos primeras asignaturas son obligatorias y deben cursarse en cada uno de los cursos. Del resto de asignaturas deberá elegirse al menos una dependiendo de la regulación y la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y de la oferta de los centros docentes. Solamente se elegirán las dos últimas si no lo han sido ya en las específicas obligatorias.

- Asignaturas de Libre Configuración Autónoma: Lengua Cooficial y Literatura, Otras del bloque de las específicas no cursadas, Profundización o refuerzo de las áreas troncales, Otras áreas a determinar. La primera será obligatoria en aquellas Comunidades Autónomas que posean lengua cooficial y recibirá un tratamiento similar al del área de Lengua Castellana y Literatura, pudiendo estar exentos los alumnos de cursarla o de ser evaluados en lo establecido por la normativa autonómica correspondiente. En el resto de asignaturas, podrá cursarse algún área más dependiendo de lo establecido por cada Administración educativa y la oferta docente de los centros.
- El alumnado de esta etapa deberá cursar 8 asignaturas como mínimo ó 9 si en la Comunidad Autónoma hay lengua cooficial. El máximo de asignaturas cursadas podrá variar en función de lo regulado por las Administraciones educativas y los centros.
- La evaluación de los procesos de aprendizaje debe ser continua, global y se considerará el progreso en el conjunto de las áreas.
- Solamente se podrá repetir una vez durante la etapa, existiendo un plan específico de refuerzo o de recuperación.
- Se realizará una evaluación individualizada al finalizar 3º y 6º.
- La evaluación individualizada del alumnado al finalizar 3º se implantará en el presente curso 2014-2015 realizándose en todos los centros docentes a todo el alumnado, según dispongan las Administraciones educativas. Se comprobará el grado de dominio de las destrezas, capacidades y habilidades en expresión y comprensión oral y escrita, cálculo y resolución de problemas en relación con el grado de adquisición de la competencia en comunicación lingüística y de la competencia matemática. Los criterios de evaluación serán comunes para el conjunto del Estado. Si esta evaluación resultase desfavorable, el equipo docente será el encargado de adoptar las medidas ordinarias o extraordinarias más adecuadas, pudiéndose contemplar entre ellas la repetición de curso.
- La evaluación final de Educación Primaria será implantada en el curso 2015- 2016. Será una evaluación individualizada a todo el alumnado al finalizar 6º, en la que se comprobará el grado de adquisición de la competencia en comunicación lingüística, de la competencia matemática y de las competencias básicas en ciencia y tecnología, así como el logro de los objetivos de la etapa. Los criterios de evaluación y las características generales de las pruebas serán para todo el Sistema Educativo Español y los establecerá el Gobierno tras consultarlo con las Comunidades Autónomas.
- Se podrán establecer otras evaluaciones con fines de diagnóstico por las Administraciones educativas.

Tras señalar la legislación más importante que regula la Educación Primaria en España e identificar las diferencias más sustanciales entre LOE y LOMCE, el próximo apartado se centrará en la parte de legislación correspondiente a las matemáticas ya que el presente trabajo estará focalizado en esta materia.

2.2. Las Matemáticas en el Currículo

La Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa entiende por currículo la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas y establece que estará integrado por los siguientes elementos:

- a) Los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa.
- b) Las competencias, o capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.
- c) Los contenidos, o conjuntos de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias.
Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias, ámbitos, áreas y módulos en función de las enseñanzas, las etapas educativas o los programas en que participen los alumnos y alumnas.
- d) La metodología didáctica, que comprende tanto la descripción de las prácticas docentes como la organización del trabajo de los docentes.
- e) Los estándares y resultados de aprendizaje evaluables.
- f) Los criterios de evaluación del grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa.

En el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, se establece el currículo básico de la Educación Primaria. En su Anexo I, dedicado a las asignaturas troncales lo desarrolla.

Éste real decreto expone que las matemáticas *“permiten conocer y estructurar la realidad, analizarla y obtener información para valorarla y tomar decisiones; son necesarias en la vida cotidiana, para aprender a aprender, y también por lo que su aprendizaje aporta a la formación intelectual general, y su contribución al desarrollo cognitivo”*.

Las va a definir como *“un conjunto de saberes asociados a los números y a las formas, y constituyen una forma de analizar diversas situaciones, se identifican con la deducción, la inducción, la estimación, la aproximación, la probabilidad, la precisión, el rigor, la seguridad, etc., nos ayudan a enfrentarnos a situaciones abiertas, sin solución única y cerrada; son un conjunto de ideas y formas que nos permiten analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, para obtener informaciones y conclusiones que no estaban explícitas y actuar, preguntarnos, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que conllevan no sólo utilizar cantidades y formas geométricas sino, y sobre todo, encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas”*.

El Real Decreto afirma que se busca alcanzar una eficaz alfabetización numérica, basándose el trabajo en esta área de la Educación Primaria en la experiencia. Las matemáticas se aprenderán utilizándolas en contextos relacionados con la vida cotidiana para así, progresivamente ir adquiriendo conocimientos con mayor grado de complejidad a partir de las experiencias y conocimientos previos. Afirma que uno de

los ejes principales de la actividad matemática son los procesos de resolución de problemas, ya que estos procesos deben ser fuente y soporte principal a lo largo de la etapa.

Explica también que el currículo básico ha sido formulado partiendo del desarrollo cognitivo y emocional del alumnado en esta etapa y de su paso hacia un pensamiento más abstracto al final de ella. Los objetivos generales van encaminados al desarrollo de competencias matemáticas y la iniciación en la resolución de problemas.

Los contenidos han sido organizados en cinco bloques:

- Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Números.
- Medida.
- Geometría.
- Estadística y probabilidad.

Esta agrupación no implicará una organización cerrada, ya que el decreto explica que va a permitir diferentes formas de organizar los contenidos para adoptar la metodología más adecuada a los alumnos y a las características de los propios contenidos.

El primer bloque, denominado Procesos, métodos y actitudes en matemáticas, ha sido creado a modo de columna vertebral para que sustente al resto de bloques, con objeto de que forme parte del quehacer diario en el aula al trabajar el resto de contenidos y de tal forma que todo el alumnado al acabar la Educación Primaria consiga ser capaz de describir y analizar situaciones de cambio, encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones.

En este Decreto se han establecido también los estándares de aprendizaje evaluables que van a permitir definir los resultados de los aprendizajes, y que concretarán mediante acciones lo que el alumnado debe saber y saber hacer en el área de matemáticas. A continuación se describirán los contenidos por bloque con sus criterios de evaluación y sus estándares de aprendizaje evaluables.

Bloque I. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.

Contenidos:

- Planificación del proceso de resolución de problemas:
 - Análisis y comprensión del enunciado.
 - Estrategias y procedimientos puestos en práctica: hacer un dibujo, una tabla, un esquema de la situación, ensayo y error razonado, operaciones matemáticas adecuadas, etc.
 - Resultados obtenidos.
- Planteamiento de pequeñas investigaciones en contextos numéricos, geométricos y funcionales.
- Acercamiento al método de trabajo científico mediante el estudio de algunas de sus características y su práctica en situaciones sencillas.

- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.
- Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje.

Evaluación:

Tabla 1 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque I

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. <i>Expresar verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.</i>	1.1. Comunica verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema de matemáticas o en contextos de la realidad.
2. <i>Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.</i>	2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema). 2.2. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas. 2.3. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba e interpreta las soluciones en el contexto de la situación, busca otras formas de resolución, etc. 2.4. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, contrastando su validez y valorando su utilidad y eficacia. 2.5. Identifica e interpreta datos y mensajes de textos numéricos sencillos de la vida cotidiana (facturas, folletos publicitarios, rebajas...).
3. <i>Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones.</i>	3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos y funcionales. 3.2. Realiza predicciones sobre los resultados esperados, utilizando los patrones y leyes encontrados, analizando su idoneidad y los errores que se producen.
4. <i>Profundizar en problemas resueltos, planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc.</i>	4.1. Profundiza en problemas una vez resueltos, analizando la coherencia de la solución y buscando otras formas de resolverlos. 4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, conectándolo con la realidad, buscando otros contextos, etc.
5. <i>Realizar y presentar informes sencillos sobre el desarrollo, resultados y conclusiones obtenidas en el proceso de investigación.</i>	5.1. Elabora informes sobre el proceso de investigación realizado, exponiendo las fases del mismo, valorando los resultados y las conclusiones obtenidas.
6. <i>Identificar y resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y</i>	6.1. Practica el método científico, siendo ordenado, organizado y sistemático. 6.2. Planifica el proceso de trabajo con preguntas adecuadas: ¿qué quiero averiguar?, ¿qué tengo?, ¿qué

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<i>valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados para la resolución de problemas.</i>	busco?, ¿cómo lo puedo hacer?, ¿no me he equivocado al hacerlo?, ¿la solución es adecuada?
7. <i>Conocer algunas características del método de trabajo científico en contextos de situaciones problemáticas a resolver.</i>	7.1. Realiza estimaciones sobre los resultados esperados y contrasta su validez, valorando los pros y los contras de su uso.
8. <i>Planificar y controlar las fases de método de trabajo científico en situaciones adecuadas al nivel.</i>	8.1. Elabora conjeturas y busca argumentos que las validen o las refuten, en situaciones a resolver, en contextos numéricos, geométricos o funcionales.
9. <i>Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</i>	9.1. Desarrolla y muestra actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada. 9.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación. 9.3. Distingue entre problemas y ejercicios y aplica las estrategias adecuadas para cada caso. 9.4. Se inicia en el planteamiento de preguntas y en la búsqueda de respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas. 9.5. Desarrolla y aplica estrategias de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos) para crear e investigar conjeturas y construir y defender argumentos.
10. <i>Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.</i>	10.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad. 10.2. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares, etc. 10.3. Utiliza herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas, conjeturas y construir y defender argumentos.
11. <i>Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo para situaciones similares futuras.</i>	11.1. Se inicia en la reflexión sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares, etc.
12. <i>Utilizar los medios tecnológicos de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.</i>	12.1. Se inicia en la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas. 12.2. Se inicia en la utilización de la calculadora para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas
13. <i>Seleccionar y utilizar las herramientas tecnológicas y estrategias para el cálculo, para conocer los principios matemáticos y resolver problemas.</i>	13.1. Realiza un proyecto, elabora y presenta un informe creando documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), buscando, analizando y seleccionando la información relevante, utilizando la herramienta tecnológica adecuada y compartiéndolo con sus compañeros.

Bloque II. Números.

Contenidos:

- Números enteros, decimales y fracciones:
 - La numeración romana.
 - Orden numérico. Utilización de los números ordinales. Comparación de números.
 - Nombre y grafía de los números de más de seis cifras. Equivalencias entre los elementos del Sistema de Numeración Decimal: unidades, decenas, centenas, etc.
 - El Sistema de Numeración Decimal: valor posicional de las cifras.
 - El número decimal: décimas, centésimas y milésimas. Concepto de fracción como relación entre las partes y el todo.
 - Fracciones propias e impropias. Número mixto. Representación gráfica.
 - Fracciones equivalentes, reducción de dos o más fracciones a común denominador.
 - Los números decimales: valor de posición.
 - Redondeo de números decimales a las décima, centésima o milésima más cercana.
 - Relación entre fracción y número decimal, aplicación a la ordenación de fracciones.
- Divisibilidad: múltiplos, divisores, números primos y números compuestos. Criterios de divisibilidad.
 - Números positivos y negativos.
 - Estimación de resultados.
 - Comprobación de resultados mediante estrategias aritméticas.
 - Redondeo de números naturales a las decenas, centenas y millares.
 - Ordenación de conjuntos de números de distinto tipo.
- Operaciones:
 - Operaciones con números naturales: adición, sustracción, multiplicación y división.
 - La multiplicación como suma de sumandos iguales y viceversa. Las tablas de multiplicar.
 - Potencia como producto de factores iguales. Cuadrados y cubos. Potencias de base 10.
 - Identificación y uso de los términos propios de la división.
 - Propiedades de las operaciones y relaciones entre ellas utilizando números naturales.
 - Operaciones con fracciones.
 - Operaciones con números decimales.
 - Porcentajes y proporcionalidad.
- Porcentajes:
 - Expresión de partes utilizando porcentajes.
 - Correspondencia entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes.
 - Aumentos y disminuciones porcentuales.
 - Proporcionalidad directa.

- La Regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa: ley del doble, triple, mitad.
- Resolución de problemas de la vida cotidiana.
- **Cálculo:**
 - Utilización de los algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división.
 - Automatización de los algoritmos.
 - Descomposición, de forma aditiva y de forma aditivo-multiplicativa.
 - Descomposición de números naturales atendiendo al valor posicional de sus cifras.
 - Construcción de series ascendentes y descendentes.
 - Construcción y memorización de las tablas de multiplicar.
 - Obtención de los primeros múltiplos de un número dado.
 - Obtención de todos los divisores de cualquier número menor que 100.
 - Descomposición de números decimales atendiendo al valor posicional de sus cifras.
 - Cálculo de tantos por ciento en situaciones reales.
 - Elaboración y uso de estrategias de cálculo mental.
 - Utilización de la calculadora.

Evaluación:

Tabla 2 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque II

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. <i>Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (romanos, naturales, fracciones y decimales hasta las milésimas).</i>	1.1. Identifica los números romanos aplicando el conocimiento a la comprensión de dataciones. 1.2. Lee, escribe y ordena en textos numéricos y de la vida cotidiana, números (naturales, fracciones y decimales hasta las milésimas), utilizando razonamientos apropiados e interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras.
2. <i>Interpretar diferentes tipos de números según su valor, en situaciones de la vida cotidiana.</i>	2.1. Utiliza los números ordinales en contextos reales. 2.2. Interpreta en textos numéricos y de la vida cotidiana, números (naturales, fracciones y decimales hasta las milésimas), utilizando razonamientos apropiados e interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras. 2.3. Descompone, compone y redondea números naturales y decimales, interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras. 2.4. Ordena números enteros, decimales y fracciones básicas por comparación, representación en la recta numérica y transformación de unos en otros. 2.5. Utiliza los números negativos en contextos reales.
3. <i>Realizar operaciones y cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos, incluido el cálculo mental, haciendo referencia implícita a las propiedades de las operaciones, en situaciones de resolución de problemas.</i>	3.1. Reduce dos o más fracciones a común denominador y calcula fracciones equivalentes. 3.2. Redondea números decimales a la décima, centésima o milésima más cercana. 3.3. Ordena fracciones aplicando la relación entre fracción y número decimal.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
4. <i>Utilizar las propiedades de las operaciones, las estrategias personales y los diferentes procedimientos que se usan según la naturaleza del cálculo que se ha de realizar (algoritmos escritos, cálculo mental, tanteo, estimación, calculadora).</i>	4.1. Conoce y aplica los criterios de divisibilidad por 2, 3, 5, 9 y 10.
5. <i>Utilizar los números enteros, decimales, fraccionarios y los porcentajes sencillos para interpretar e intercambiar información en contextos de la vida cotidiana.</i>	5.1. Opera con los números conociendo la jerarquía de las operaciones. 5.2. Utiliza diferentes tipos de números en contextos reales, estableciendo equivalencias entre ellos, identificándolos y utilizándolos como operadores en la interpretación y la resolución de problemas. 5.3. Estima y comprueba resultados mediante diferentes estrategias.
6. <i>Operar con los números teniendo en cuenta la jerarquía de las operaciones, aplicando las propiedades de las mismas, las estrategias personales y los diferentes procedimientos que se utilizan según la naturaleza del cálculo que se ha de realizar (algoritmos escritos, cálculo mental, tanteo, estimación, calculadora), usando más adecuado.</i>	6.1. Realiza operaciones con números naturales: suma, resta, multiplicación y división. 6.2. Identifica y usa los términos propios de la multiplicación y de la división. 6.3. Resuelve problemas utilizando la multiplicación para realizar recuentos, en disposiciones rectangulares en los que interviene la ley del producto. 6.4. Calcula cuadrados, cubos y potencias de base 10. 6.5. Aplica las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas. 6.6. Realiza sumas y restas de fracciones con el mismo denominador. Calcula el producto de una fracción por un número. 6.7. Realiza operaciones con números decimales. 6.8. Aplica la jerarquía de las operaciones y los usos del paréntesis. 6.9. Calcula porcentajes de una cantidad.
7. <i>Iniciarse en el uso de los de porcentajes y la proporcionalidad directa para interpretar e intercambiar información y resolver problemas en contextos de la vida cotidiana.</i>	7.1. Utiliza los porcentajes para expresar partes. 7.2. Establece la correspondencia entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes. 7.3. Calcula aumentos y disminuciones porcentuales. 7.4. Usa la regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa: ley del doble, triple, mitad, para resolver problemas de la vida diaria. 7.5. Resuelve problemas de la vida cotidiana utilizando porcentajes y regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa, explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>8. <i>Conocer, utilizar y automatizar algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números, en comprobación de resultados en contextos de resolución de problemas y en situaciones de la vida cotidiana.</i></p>	<p>8.1. Utiliza y automatiza algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números, en comprobación de resultados en contextos de resolución de problemas y en situaciones cotidianas. 8.2. Descompone de forma aditiva y de forma aditivo-multiplicativa, números menores que un millón, atendiendo al valor posicional de sus cifras. 8.3. Construye series numéricas, ascendentes y descendentes, de cadencias 2, 10, 100 a partir de cualquier número y de cadencias 5, 25 y 50 a partir de múltiplos de 5, 25 y 50. 8.4. Descompone números naturales atendiendo al valor posicional de sus cifras. 8.5. Construye y memoriza las tablas de multiplicar, utilizándolas para realizar cálculo mental. 8.6. Identifica múltiplos y divisores, utilizando las tablas de multiplicar. 8.7. Calcula los primeros múltiplos de un número dado. 8.8. Calcula todos los divisores de cualquier número menor que 100. 8.9. Calcula el m.c.m. y el m.c.d. 8.10. Descompone números decimales atendiendo al valor posicional de sus cifras. 8.11. Calcula tantos por ciento en situaciones reales. 8.12. Elabora y usa estrategias de cálculo mental. 8.13. Estima y redondea el resultado de un cálculo valorando la respuesta. 8.14. Usa la calculadora aplicando las reglas de su funcionamiento, para investigar y resolver problemas.</p>
<p>9. <i>Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.</i></p>	<p>9.1. Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización. 9.2. Reflexiona sobre el proceso aplicado a la resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, buscando otras formas de resolverlo.</p>

Bloque III. Medida.

Contenidos:

- Unidades del Sistema Métrico Decimal.
- Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen:
 - Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.
 - Expresión e forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa, en forma compleja y viceversa.
 - Comparación y Ordenación de medidas de una misma magnitud.
 - Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada.

- Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida.
- Realización de mediciones.
- Comparación de superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición.
- Sumar y restar medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.
- Estimación de longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.
- Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en cualquiera de los procedimientos utilizados.
- **Medida de tiempo:**
 - Unidades de medida del tiempo y sus relaciones.
 - Equivalencias y transformaciones entre horas, minutos y segundos.
 - Lectura en relojes analógicos y digitales.
 - Cálculos con medidas temporales.
- **Medida de ángulos:**
 - El sistema sexagesimal.
 - El ángulo como unidad de medida de un ángulo. Medida de ángulos.
- **Sistemas monetarios:**
 - El Sistema monetario de la Unión Europea. Unidad principal: el euro. Valor de las diferentes monedas y billetes.
 - Múltiplos y submúltiplos del euro.
 - Equivalencias entre monedas y billetes.
 - Resolución de problemas de medida.

Evaluación:

Tabla 3 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque III

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<i>1. Seleccionar, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y expresando con precisión medidas de longitud, superficie, peso/masa, capacidad y tiempo, en contextos reales.</i>	1.1. Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal. Longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.
<i>2. Escoger los instrumentos de medida más pertinentes en cada caso, estimando la medida de magnitudes de longitud, capacidad, masa y tiempo haciendo previsiones razonables.</i>	2.1. Estima longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; eligiendo la unidad y los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida, explicando de forma oral el proceso seguido y la estrategia utilizada. 2.2. Mide con instrumentos, utilizando estrategias y unidades convencionales y no convencionales, eligiendo la unidad más adecuada para la expresión de una medida.
<i>3. Operar con diferentes medidas.</i>	3.1. Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano. 3.2. Expresa en forma simple la medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa. 3.3. Compara y ordena medidas de una misma magnitud. 3.4. Compara superficies de figuras planas por

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>4. Utilizar las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido y aplicándolo a la resolución de problemas.</p>	<p>superposición, descomposición y medición.</p> <p>4.1. Conoce y utiliza las equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.</p> <p>4.2. Explica de forma oral y por escrito los procesos seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.</p> <p>4.3. Resuelve problemas utilizando las unidades de medida más usuales, convirtiendo unas unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas, explicando oralmente y por escrito, el proceso seguido.</p>
<p>5. Conocer las unidades de medida del tiempo y sus relaciones, utilizándolas para resolver problemas de la vida diaria.</p>	<p>5.1. Conoce y utiliza las unidades de medida del tiempo y sus relaciones. Segundo, minuto, hora, día, semana y año.</p> <p>5.2. Realiza equivalencias y transformaciones entre horas, minutos y segundos.</p> <p>5.3. Lee en relojes analógicos y digitales.</p> <p>5.4. Resuelve problemas de la vida diaria utilizando las medidas temporales y sus relaciones.</p>
<p>6. Conocer el sistema sexagesimal para realizar cálculos con medidas angulares.</p>	<p>6.1. Identifica el ángulo como medida de un giro o abertura. 6.2. Mide ángulos usando instrumentos convencionales.</p> <p>6.3. Resuelve problemas realizando cálculos con medidas angulares.</p>
<p>7. Conocer el valor y las equivalencias entre las diferentes monedas y billetes del sistema monetario de la Unión Europea.</p>	<p>7.1. Conoce la función, el valor y las equivalencias entre las diferentes monedas y billetes del sistema monetario de la Unión Europea, utilizándolas tanto para resolver problemas en situaciones reales como figuradas.</p> <p>7.2. Calcula múltiplos y submúltiplos del euro.</p>
<p>8. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.</p>	<p>8.1. Resuelve problemas de medida, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.</p> <p>8.2. Reflexiona sobre el proceso seguido en la resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, buscando otras formas de resolverlo.</p>

Bloque IV. Geometría.

Contenidos:

- La situación en el plano y en el espacio.
- Posiciones relativas de rectas y circunferencias. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
- Sistema de coordenadas cartesianas. Descripción de posiciones y movimientos.
- La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.

- Formas planas y espaciales: figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.
- Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.
- Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados. Clasificación de los paralelepípedos.
- Concavidad y convexidad de figuras planas.
- Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- Perímetro y área.
- La circunferencia y el círculo. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular.
- Cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación.
- Poliedros. Elementos básicos: vértices, caras y aristas. Tipos de poliedros.
- Cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera.
- Regularidades y simetrías: Reconocimiento de regularidades.

Evaluación:

Tabla 4 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque IV

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. <i>Utilizar las nociones geométricas de paralelismo, perpendicularidad, simetría, geometría, perímetro y superficie para describir y comprender situaciones de la vida cotidiana.</i>	1.1. Identifica y representa posiciones relativas de rectas y circunferencias. 1.2. Identifica y representa ángulos en diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice... 1.3. Describe posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros... 1.4. Realiza escalas y gráficas sencillas, para hacer representaciones elementales en el espacio. 1.5. Identifica en situaciones muy sencillas la simetría de tipo axial y especular. 1.6. Traza una figura plana simétrica de otra respecto de un eje. 1.7. Realiza ampliaciones y reducciones.
2. <i>Conocer las figuras planas; cuadrado, rectángulo, romboide, triángulo, trapecio y rombo.</i>	2.1. Clasifica triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos, identificando las relaciones entre sus lados y entre ángulos. 2.2. Utiliza instrumentos de dibujo y herramientas tecnológicas para la construcción y exploración de formas geométricas.
3. <i>Comprender el método de calcular el área de un paralelogramo, triángulo, trapecio, y rombo. Calcular el área de figuras planas.</i>	3.1. Calcula el área y el perímetro de: rectángulo, cuadrado, triángulo. 3.2. Aplica los conceptos de perímetro y superficie de figuras para la realización de cálculos sobre planos y espacios reales y para interpretar situaciones de la vida diaria.
4. <i>Utilizar las propiedades de las figuras planas para resolver problemas.</i>	4.1. Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados. 4.2. Identifica y diferencia los elementos básicos de circunferencia y círculo: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular. 4.3. Calcula, perímetro y área de la circunferencia y el

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<p>círculo. 4.4. Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras.</p>
<p>5. <i>Conocer las características y aplicarlas para clasificar: poliedros, prismas, pirámides, cuerpos redondos (cono, cilindro y esfera y sus elementos básicos).</i></p>	<p>5.1. Identifica y nombra polígonos atendiendo al número de lados. 5.2. Reconoce e identifica, poliedros, prismas, pirámides y sus elementos básicos: vértices, caras y aristas. 5.3. Reconoce e identifica cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera y sus elementos básicos.</p>
<p>6. <i>Interpretar representaciones espaciales realizadas a partir de sistemas de referencia y de objetos o situaciones familiares.</i></p>	<p>6.1. Comprende y describe situaciones de la vida cotidiana, e interpreta y elabora representaciones espaciales (planos, croquis de itinerarios, maquetas...), utilizando las nociones geométricas básicas (situación, movimiento, paralelismo, perpendicularidad, escala, simetría, perímetro, superficie). 6.2. Interpreta y describe situaciones, mensajes y hechos de la vida diaria utilizando el vocabulario geométrico adecuado: indica una dirección, explica un recorrido, se orienta en el espacio.</p>
<p>7. <i>Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.</i></p>	<p>7.1. Resuelve problemas geométricos que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización. 7.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.</p>

Bloque V. Estadística y probabilidad.

Contenidos:

- Gráficos y parámetros estadísticos.
- Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.
- Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.
- Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.
- Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.
- Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.
- Carácter aleatorio de algunas experiencias.
- Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.

Evaluación:

Tabla 5 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque V

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. <i>Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información.</i>	1.1. Identifica datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares.
2. <i>Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.</i>	2.1. Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos, de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas. 2.2. Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares, las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango. 2.3. Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.
3. <i>Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado (posible, imposible, seguro, más o menos probable) de situaciones sencillas en las que intervenga el azar y comprobar dicho resultado.</i>	3.1. Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.
4. <i>Observar y constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con casi toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición.</i>	4.1. Identifica situaciones de carácter aleatorio. 4.2. Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...).
5. <i>Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.</i>	5.1. Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización. 5.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

Una vez expuesto el currículo a nivel estatal, la Comunidad de Madrid lo establece en el Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno. Puesto que es en un colegio de Madrid donde se engloba la experiencia que se analiza en este trabajo, en el siguiente apartado se describen los contenidos específicos del currículo que se desarrollan en cada uno de los cursos.

2.2.1. El currículo en la Comunidad de Madrid

El Decreto 89/2014 por el que se establece el currículo en la Comunidad de Madrid cree necesario la formulación de los estándares del currículo para cada una de las áreas troncales de la Educación Primaria curso a curso, con una graduación en el nivel de los aprendizajes evaluables en cada uno de ellos, poniendo especial interés en los de Lengua Castellana y Literatura y en los de Matemáticas, por considerar que estas áreas son poseedoras de una importante relevancia en la formación del alumnado y en su evaluación en tercero y sexto. Es en su Anexo I, dedicado a las asignaturas troncales, donde lo desarrolla curso a curso.

En el apartado dedicado a las matemáticas comienza haciendo alusión al carácter instrumental de éstas, ya que las considera base fundamental para adquirir nuevos conocimientos en otras disciplinas y sobre todo, en el proceso científico y tecnológico.

Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables son los propuestos en el Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, únicamente son complementados y distribuidos junto con los estándares de aprendizaje evaluables para cada uno de los seis cursos. Los contenidos del bloque Procesos, métodos y actitudes en matemáticas no serán formulados curso a curso, debido a que se considera que son esencialmente los mismos para las matemáticas desde la escuela hasta la enseñanza superior.

Los contenidos correspondientes al resto de bloques serán distribuidos por cursos. En cada curso se indicarán los conocimientos y habilidades que se estudian por primera vez, haciendo responsable al maestro de la adquisición por parte del alumno de los correspondientes a cursos anteriores. A continuación se expone la distribución por cursos del mencionado Decreto.

Primer curso:

Números y operaciones

Números naturales menores que 100. Nombre, grafía y ordenación
Descomposición aditiva según el valor posicional de sus cifras.

1. Identifica situaciones de la vida diaria en las que se utilizan los números naturales.
2. Lee y escribe (con cifras y letras) números de dos cifras.
3. Identifica el valor posicional de las cifras y establece equivalencias entre decenas y unidades.
4. Descompone números de dos cifras en forma aditiva, atendiendo a su valor posicional.
5. Identifica números pares e impares en una lista de números menores que 100.
6. Ordena una lista de 4 o 5 números menores que 100.
7. Operaciones con números naturales menores que 100. Adición y sustracción.
8. Efectúa sumas (con y sin llevadas) y resta (sin llevadas).

9. Suma o resta (sin llevadas) dos números de dos cifras, colocándolos uno debajo de otro.

10. Resuelve problemas que implican una sola orden y una operación de suma o resta.

Cálculo mental.

11. Suma y resta (el minuendo mayor que el sustraendo) números de una o dos cifras.

12. Continúa, oral o mentalmente, series de cadencia 1, 2 y 10, de forma ascendente y descendente, a partir de un número dado.

13. Continúa, oral o mentalmente, series de cadencia 5 a partir de un número acabado en 0 o en 5, de forma ascendente o descendente.

14. Memoriza las tablas de multiplicar del 0, 1, 2 y 5.

15. Conoce el doble de los números inferiores a 10 y la mitad de los pares no mayores que 20.

16. Escribe series ascendentes y descendentes de cadencia 10, 20, a partir de un número acabado en 0 o en 5.

17. Halla el número anterior y el posterior de un número dado menor 100.

Magnitudes y medida

Longitud. Desarrollo de estrategias para medir longitudes en figuras planas.

18. Distingue entre el largo y el ancho en objetos apropiados de los cuales se tiene una visión bidimensional (pizarra, pasillo, puerta, ventana...).

19. Expresa la medida aproximada de la longitud de un objeto, utilizando unidades naturales (dedos, palmos, pies, pasos...) o unidades no convencionales (lápices, folios.).

20. Reconoce entre diversas longitudes las que miden aproximadamente un metro y un centímetro.

21. Mide longitudes o distancias apropiadas (con regla, cinta métrica...) y expresa el resultado utilizando la unidad de medida adecuada (centímetro o metro).

Peso. El kilogramo.

22. Asocia el peso de un objeto a la fuerza necesaria para levantarlo o arrastrarlo.

23. Reconoce entre diversos cuerpos los que pesan aproximadamente un kilogramo y aprende que el kilogramo es la unidad fundamental para medir pesos.

Capacidad. Desarrollo de estrategias para medir la capacidad de un recipiente.

24. Asocia perceptivamente mayor o menor capacidad a recipientes o envases distintos, atendiendo a sus dimensiones.

25. Compara dos recipientes de parecida capacidad, mediante trasvases.

26. Expresa aproximadamente la capacidad de un recipiente, utilizando una unidad patrón no convencional (una taza, un vaso, un cazo, un tetrabrik, etcétera).

Moneda. Equivalencias entre monedas y billetes de hasta 20 euros.

27. Conoce las monedas y los billetes de hasta 20 euros.

28. Establece equivalencias sencillas entre los diferentes billetes y monedas.

29. Calcula, dados dos conjuntos apropiados de monedas o de billetes de un total de hasta 20 euros, cuál tiene mayor valor monetario.

30. Utiliza la combinación adecuada de monedas y billetes para reunir cantidades de hasta 20 euros.

Unidades de medida del tiempo: horas, días, semanas y meses. Relación entre ellas.

31. Utiliza con propiedad expresiones temporales (horas y medias horas) para situar u ordenar rutinas y acciones a lo largo de un día.

32. Reconoce las unidades para medir y para tabular el tiempo: hora, día, semana y mes.

33. Establece las relaciones pertinentes entre meses y días, semana y días, día y horas.

Geometría

Orientación espacial. Situación en el plano y en el espacio.

34. Localiza partes del propio cuerpo y describe la posición de objetos del entorno respecto de uno mismo o de otro ser u objeto, utilizando descriptores: delante/detrás, arriba/abajo, derecha/izquierda, encima/debajo, etcétera.

35. Coloca un objeto o se coloca él mismo en una determinada posición, para situarlo o situarse delante o detrás, a la derecha o a la izquierda, encima o debajo de otro objeto o ser diferente.

36. Ejecuta consignas dadas en términos de hacia delante/hacia atrás, hacia arriba/hacia abajo, hacia la derecha/hacia la izquierda, en ejercicios psicomotores variados: mirar, girar, caminar, etcétera.

37. Describe y reconoce situaciones de un objeto respecto de otro: delante/detrás de, a la derecha/izquierda de, encima/debajo de. Líneas y superficies. Circunferencia y círculo.

38. Distingue entre líneas rectas y curvas, y entre líneas abiertas y cerradas, buscando ejemplos en objetos del entorno.

39. Utiliza la regla para dibujar líneas rectas y para comprobar si una línea dada lo es.

40. Reconoce la frontera, el interior y el exterior de la superficie determinada por una línea cerrada.

41. Distingue entre circunferencia y círculo.

42. Identifica formas circulares en objetos del entorno.

Segundo curso:

Números y operaciones

Números naturales menores que 1.000. Nombre, grafía y ordenación. Números ordinales.

1. Lee y escribe, tanto con cifras como con letras, números menores que 1.000.

2. Identifica el valor posicional de las cifras en números menores que 1.000 y establece equivalencias entre centenas, decenas y unidades.

3. Descompone números de tres cifras en forma aditiva, atendiendo a su valor posicional.

4. Identifica números pares e impares en una lista de números menores que 1.000.

5. Ordena una lista de 4 o 5 números menores que 1.000.

6. Utiliza los diez primeros números ordinales.

Operaciones con números naturales menores que 1.000. Adición y sustracción.

7. Efectúa sumas y restas con y sin llevadas, dadas en horizontal.

8. Suma o resta (sin llevadas) dos números de dos o de tres cifras colocándolos en vertical.

9. Expresa una multiplicación en forma de suma de sumandos iguales y viceversa.

10. Utiliza correctamente los términos: sumando, suma, minuendo, sustraendo y diferencia.

11. Resuelve problemas sencillos relacionados con la vida diaria que impliquen una o dos operaciones de suma y resta.

Cálculo mental. Las tablas de multiplicar.

12. Suma y resta (el minuendo mayor que el sustraendo) de:

— Un número de dos cifras con otro de una.

— Dos números de dos cifras, ambos múltiplos de 10.

— Un múltiplo de 10 con otro de dos cifras (suma menor que 100).

13. Memoriza las tablas de multiplicar del 1 al 10.

14. Calcula el doble y la mitad (si el número es par) de un número menor que 50.

15. Escribe series ascendentes y descendentes de cadencia 3, 4 ó 5 a partir de un número dado.

16. Halla el número anterior y el posterior de un número dado menor 1.000.

Magnitudes y medida

Longitud. Medida de longitudes en figuras tridimensionales. Unidades de medida de longitud: el metro y el centímetro.

17. Distingue entre el largo, el ancho y el alto en objetos de los cuales se tiene una visión tridimensional (caja, armario,...) y asimila estos conceptos con los de grueso, profundo, etcétera, según los casos.

18. Determina qué unidad de medida, centímetro o metro, es más apropiada para expresar la medida de objetos dados.

Peso. Comparación del peso de distintos objetos. Utilización de la balanza para determinar el peso de un objeto.

19. Compara perceptivamente el peso de varios objetos apropiados (más o menos pesado o ligero; el más o el menos pesado o ligero).

20. Determina el peso de distintos objetos por comparación con otros pesos conocidos, mediante una balanza.

Capacidad. Comparación de la capacidad de distintos recipientes. El litro como unidad fundamental de medida de capacidad.

21. Reconoce la conservación de la cantidad de líquido alojada en recipientes con forma diversa.

22. Reconoce entre diversos recipientes los que tienen una capacidad aproximada de un litro y aprende que el litro es la unidad fundamental para medir capacidades.

23. Determina la capacidad de distintos recipientes tomando como unidad la de otros.

Sistema monetario de la Unión Europea. Equivalencias entre monedas y billetes de hasta 50 euros.

24. Conoce las monedas y los billetes de hasta 50 euros.

25. Establece equivalencias entre los diferentes billetes y monedas.

26. Calcula, dados dos conjuntos apropiados de monedas o de billetes de un total de hasta 50 euros, cuál tiene mayor valor monetario.

27. Utiliza la combinación adecuada de monedas y billetes para reunir una cantidad de hasta 50 euros.

Medida del tiempo. Relación entre las distintas unidades: minuto, hora, día, semana, mes, año. Relojes digitales y analógicos.

28. Reconoce las unidades para medir el tiempo: minuto, hora, día, semana, mes, año y establecer las relaciones pertinentes entre ellas.

29. Lee la hora en relojes digitales y en relojes analógicos con precisión de minutos.

30. Determina la duración de distintos eventos por comparación con otros de duración conocida.

Geometría

Orientación espacial. Situación en el plano y en el espacio.

31. Reconoce de un objeto, cuando las hay, su parte de delante/detrás, de arriba/abajo, de la derecha/izquierda.

32. Describe y dibuja recorridos de caminos sobre una red cuadrículada, utilizando de forma combinada las direcciones: arriba, abajo, derecha e izquierda.

33. Indica con precisión (subir/bajar, girar a la derecha/izquierda...) la forma de llegar de un lugar a otro en las dependencias escolares.

Rectas paralelas y perpendiculares. Elementos de un polígono. Construcción de triángulos y rectángulos.

34. Clasifica las líneas en rectas, curvas, mixtas y poligonales y busca ejemplos en objetos del entorno.

35. Asocia el concepto de punto con la intersección de dos líneas o con una posición en el plano.

36. Reconoce, entre una serie de figuras, las que son polígonos y los nombra según su número de lados.

37. Utiliza con propiedad los conceptos de lado y vértice en un polígono e identifica el número de lados y vértices de un polígono dado.

38. Dibuja a mano alzada rectas que pasan por un punto y son perpendiculares o paralelas a otra recta dada.

39. Dibuja o construye triángulos y cuadriláteros, en particular rectángulos.

40. Calcula el perímetro de figuras geométricas sobre una trama tomando como unidad el segmento base de la trama

Tercer curso:

Números y operaciones

Números naturales menores que 10.000. Nombre, grafía y ordenación. Descomposición de un número atendiendo al valor posicional de sus cifras. Números ordinales.

1. Lee y escribe, tanto con cifras como con letras, números menores que 10.000.

2. Identifica el significado y valor posicional de las cifras en números naturales menores que 10.000 y establece equivalencias entre millares, centenas, decenas y unidades.

3. Descompone, en forma aditiva y aditivo-multiplicativa, números menores que 10.000, atendiendo al valor de posición de sus cifras.

4. Intercala números naturales entre otros números dados.

5. Ordena números naturales menores que 10.000, utilizando los signos “<”, “>”.

6. Utiliza los veinte primeros números ordinales.

Operaciones con números naturales. Adición y la sustracción. Construcción de series ascendentes y descendentes.

7. Construye series numéricas de cadencias 2, 10, 100, a partir de cualquier número; y de cadencias 5, 25 y 50, a partir de un número múltiplo de 5, 25 y 50 respectivamente, tanto ascendentes como descendentes.

8. Realiza sumas y restas con sumandos de hasta cuatro cifras.

9. Resuelve problemas de una o dos operaciones de suma y resta.

Operaciones con números naturales. Multiplicación y división.

10. Expresa una multiplicación dada, como suma de sumandos iguales y viceversa.

11. Asocia la operación de la división con repartos equitativos (repartir).

12. Utiliza los términos propios de las operaciones aritméticas: factores, multiplicando, multiplicador, producto, dividendo, divisor, cociente y resto e identifica los números que designan.

13. Completa productos y divisiones.

14. Automatiza un algoritmo para multiplicar (multiplicando de hasta tres cifras y multiplicador de hasta dos cifras).

15. Automatiza un algoritmo para efectuar la división entera de un número de hasta seis cifras por otro de una cifra.

16. Calcula la mitad, la tercera parte y la cuarta parte de números pares, múltiplos de 3 y múltiplos de 4, respectivamente.

Cálculo mental.

17. Suma mentalmente tres números de una cifra, dados al dictado.

18. Suma y resta mentalmente a un número de dos o de tres cifras otro de una cifra, múltiplos de 10, 100 y 1.000.

19. Multiplica mentalmente entre sí números de una cifra, múltiplos de 10 y múltiplos de 100.

20. Efectúa divisiones sencillas entre múltiplos de 10.

Iniciación a las fracciones. Fracción propia.

21. Comprende el significado de una fracción propia (menor que la unidad) y conoce la denominación de sus términos (numerador y denominador).

22. Lee, escribe y representa fracciones propias cuyo denominador sea menor que diez.

23. Identifica el símbolo de la división (:) con el de la raya de fracción, escribiendo la mitad, tercera, cuarta o quinta parte de un número.

Introducción de los números decimales a partir de la moneda.

24. Establece las equivalencias básicas entre euros y céntimos.

25. Establece en forma fraccionaria y decimal las equivalencias entre las monedas de 1, 5, 10, 20 y 50 céntimos y un euro.

26. Ordena una lista dada de precios con o sin céntimos.

Magnitudes y medida

Medidas de longitud. El metro, múltiplos y submúltiplos. Adición y sustracción de medidas de longitud.

27. Reconoce el metro, sus múltiplos (hectómetro y kilómetro) y sus submúltiplos (centímetro y milímetro), como unidades para medir longitudes o distancias.

28. Conoce y utiliza las equivalencias entre las diferentes unidades de longitud, así como sus abreviaturas (km, hm, m, cm y mm).

29. Expresa en forma simple una medida de longitud dada en forma compleja.

30. Ordena, suma y resta medidas de longitud, dadas en forma simple o compleja.

31. Resuelve problemas de la vida cotidiana de cálculo de longitudes que impliquen una operación.

Medida de peso. El kilogramo y el gramo. Adición y sustracción de medidas de peso.

32. Reconoce el kilogramo (kg) y el gramo (gr) como unidades para medir el peso de los objetos y es capaz de utilizar la relación que hay entre ellos.

33. Utiliza otras medidas de peso como $\frac{1}{2}$ kg, $\frac{1}{4}$ kg, $\frac{3}{4}$ kg y conoce su expresión en gramos.

34. Ordena, suma y resta medidas de peso, dadas en forma simple.

35. Resuelve problemas con pesos que impliquen una operación.

Medida de capacidad. El litro y el centilitro. Medida de capacidades. Adición y sustracción de medidas de capacidad.

36. Reconoce el litro (l) y el centilitro (cl) como unidades para medir la capacidad de recipientes y utiliza sus abreviaturas.

37. Conoce y utiliza la equivalencia entre litro y centilitro.

38. Utiliza otras medidas de capacidad: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ de litro y conoce su expresión en centilitros.

39. Realiza mediciones aproximadas de la capacidad de recipientes adecuados, utilizando recipientes graduados y expresa con propiedad el resultado de la medición.

40. Ordena, suma y resta medidas de capacidad, dadas en forma simple.

Sistema monetario de la Unión Europea. Cálculos con monedas y billetes de curso legal.

41. Reconoce las monedas y billetes de curso legal en la Unión Europea, así como las respectivas equivalencias.

42. Ordena una lista de precios que incluya aproximaciones hasta los céntimos.

43. Expresa verbalmente y por escrito, dado el precio de un objeto, las distintas “composiciones” de billetes y monedas del precio a pagar o de las vueltas cuando se paga con un billete de valor superior.

Medida de tiempo. Equivalencias entre las diferentes unidades de tiempo.

44. Relaciona los conceptos de cuarto, media y tres cuartos de hora con sus equivalencias en minutos.

45. Expresa la hora dada por un reloj digital en forma analógica y viceversa.

46. Establece y utiliza las equivalencias entre las diferentes unidades de tiempo.

47. Expresa en la mayor unidad de tiempo posible (días, minutos o segundos) una cantidad de tiempo dada en forma compleja.

Geometría

Orientación espacial. Sistema de coordenadas cartesianas.

48. Describe recorridos representados sobre una cuadrícula, precisando direcciones, sentidos y distancias.

49. Localiza puntos y cuadraditos sobre cuadrícula con una referencia ortonormal, utilizando coordenadas cartesianas.

Ángulos y su clasificación. Construcción de triángulos y cuadriláteros.

50. Identifica y define ángulo recto y grado, y clasifica los ángulos en agudos rectos, obtusos, llanos, mayores de 180° y completos.

51. Relaciona el concepto de ángulo con el de giro.

52. Utiliza transportador y regla para medir y reproducir un ángulo dado.

53. Distingue las posiciones relativas de rectas en el plano: paralelas y secantes (perpendiculares y oblicuas).

54. Reconoce, describe, nombra y reproduce (con regla y escuadra o a mano alzada) figuras geométricas: cuadrado, rectángulo, rombo, trapecio y triángulos equiláteros, rectángulos e isósceles.

Perímetro y área de un polígono. Cálculo de áreas y perímetros de triángulos, rectángulos y cuadrados.

55. Utiliza el concepto de perímetro de un polígono y es capaz de calcularlo en casos sencillos.

56. Conoce y es capaz de aplicar las fórmulas para calcular el área de triángulos rectángulos, cuadrados y rectángulos.

La circunferencia. Elementos básicos.

57. Reconoce los elementos básicos relacionados con la circunferencia (centro, radio, diámetro y arco).

58. Traza con el compás circunferencias de centro y radio determinados.

Cuerpos geométricos. Poliedros.

59. Distingue, de entre una serie de cuerpos geométricos, reales o dibujados, los que son poliedros y los que son cuerpos redondos.

60. Reconoce, describe (caras, vértices y aristas) y nombra los cuerpos geométricos más comunes: cubos, prismas, pirámides, esferas, conos y cilindros.

Regularidades y simetrías.

61. Reconoce simetrías en las figuras mediante plegado y traza el eje o los ejes de simetría.

Tercer curso:

Números y operaciones

Números naturales menores que 100.000. Nombre, grafía y ordenación. Números ordinales.

1. Lee, escribe al dictado con cifras y letras, y descompone en forma aditiva y aditivo-multiplicativa, atendiendo al valor posicional de sus cifras, números naturales menores que 100.000.

2. Ordena números naturales menores que 100.000.

3. Utiliza los treinta primeros números ordinales.

Operaciones con números naturales menores que 100.000. Suma, Resta, multiplicación y división.

4. Automatiza los algoritmos de la suma y la resta.

5. Asocia la operación de la división con la inversa de la multiplicación.

6. Utiliza el carácter inverso de las operaciones de multiplicar y dividir para completar igualdades con productos y divisiones.

7. Automatiza algoritmos para multiplicar (multiplicando de hasta tres cifras y multiplicador de hasta dos cifras) y dividir (dividendo de hasta 5 cifras y divisor de una).

8. Conoce, una vez hecha una división, la relación que existe entre dividendo (D), divisor (d), cociente (c) y resto (r): $D = d \times c + r$ siendo capaz de utilizarla como prueba de la división en casos sencillos.

9. Resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana que involucran dos de las cuatro operaciones.

Iniciación a las fracciones. Fracciones propias e impropias. Número mixto.

10. Comprende el concepto de fracción cuando el numerador es mayor que el denominador (fracción impropia) y detecta si una fracción es menor, igual o mayor que la unidad.

11. Expresa una fracción impropia con denominador de una cifra y numerador de hasta dos cifras como suma de un número natural y una fracción propia (número mixto).

12. Lee y escribe al dictado fracciones propias cuyo denominador sea menor que diez.

13. Representa con materiales asequibles fracciones sencillas.

Iniciación a los números decimales. Equivalencia entre fracciones y decimales.

14. Establece en forma fraccionaria y decimal las equivalencias básicas entre euros y céntimos.

15. Lee adecuadamente precios dados en euros.

16. Coloca números decimales en una recta graduada.

17. Explica, a semejanza de la moneda, el significado de los decimales cuando se trata de magnitudes diversas.

Cálculo mental.

18. Resta mentalmente de un número dado un múltiplo de 10, 100 ó 1.000.

19. Suma y resta mentalmente decenas, centenas y millares enteros.

20. Multiplica mentalmente unidades, decenas y centenas enteras entre sí.

21. Multiplica un número decimal o no por múltiplos de 100.

22. Estima mentalmente el orden de magnitud del resultado de una operación.

Magnitudes y medida

Medida de longitudes. Suma y resta de medidas de longitud. Resolución de problemas.

23. Reconoce el metro y sus múltiplos y submúltiplos habituales, como unidades para medir longitudes o distancias y conocer y utilizar sus equivalencias y abreviaturas.

24. Realiza mediciones aproximadas de longitudes o distancias, utilizando los instrumentos adecuados (regla, cintas métricas...) y expresa el resultado de la medición utilizando las unidades más apropiadas.

25. Expresa de forma simple medidas de longitud dadas de forma compleja y las ordena.

26. Expresa en forma compleja medidas de longitud dadas en forma simple.

27. Suma y resta medidas de longitud dadas en forma simple.

28. Resuelve problemas de longitudes que impliquen una o dos operaciones.

Medida y comparación de superficies.

29. Estima el área de una superficie dada en una cuadrícula midiendo o tomando como unidad el cuadrado.

30. Compara áreas de superficies planas por superposición.

Utilización de las diferentes unidades de medida de peso. Adición y sustracción de medidas de peso.

31. Reconoce el kilogramo, sus múltiplos y sus submúltiplos (tonelada métrica, kilogramo, decigramo, centigramo y miligramo), como unidades para medir el peso de seres y objetos y conoce sus equivalencias.

32. Reconoce y utiliza las abreviaturas de las diferentes unidades de peso (t, kg, g, dg, cg, mg).

33. Expresa en forma simple, con la unidad más adecuada, una medida de peso dada de forma compleja.

34. Ordena medidas de peso, dadas en forma simple.

35. Suma y resta medidas de peso en forma simple.

36. Resuelve problemas con pesos que impliquen una o dos operaciones.

Utilización de las diferentes unidades de medida de capacidad.

37. Reconoce el litro, sus múltiplos y sus submúltiplos, como unidades para medir la capacidad de recipientes y conoce sus equivalencias y reconoce y utiliza las abreviaturas.

38. Suma, resta y ordena medidas de capacidad en forma simple o compleja (previa transformación en forma simple).

39. Resuelve problemas de capacidad que impliquen una o dos operaciones.

Operaciones con euros y céntimos.

40. Efectúa mentalmente sumas de precios con céntimos y multiplicaciones por un número natural, redondeando cada uno de ellos a euros.

41. Suma y resta cantidades expresadas en euros y céntimos.

Equivalencias entre las unidades de medida de tiempo. Relojes analógicos y digitales.

42. Relaciona los conceptos de cuarto, media y tres cuartos de hora con sus equivalencias en minutos.

43. Expresa la hora dada por un reloj digital en forma analógica y viceversa.

44. Establece y utiliza las equivalencias entre las diferentes unidades de tiempo.

45. Expresa en minutos y segundos cantidades de tiempo dadas en forma compleja y es capaz de ordenarlas.

46. Conoce otras medidas de tiempo: trimestre, lustro, siglo, etcétera.

Geometría

Rectas, semirrectas y segmentos. Identificación y denominación de polígonos según sus lados. Elementos de un poliedro.

47. Diferencia recta, semirrecta y segmento.

48. Dibuja con regla y escuadra, la recta que pasa por un punto dado y es paralela o perpendicular a otra recta dada. 49. Identifica y caracteriza los polígonos regulares de 3, 4, 5, 6 y 8 lados.

50. Reproduce figuras poligonales sencillas, utilizando la regla graduada y el transportador.

51. Identifica las caras, aristas y vértices de un poliedro.

Reconocimiento de regularidades y simetrías.

52. Reconoce la simetría axial en algunas figuras y es capaz de trazar su eje de simetría.

53. Señala puntos simétricos en figuras con simetría.

Circunferencia y círculo. Elementos fundamentales.

54. Dibuja circunferencias y caracteriza los elementos básicos tanto de la circunferencia como del círculo (radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular).

Cálculo del área de algunas superficies elementales.

55. Calcula el área de figuras dibujadas sobre una cuadrícula tomando como unidad la superficie de un cuadrado mínimo de la misma.

56. Conoce y aplica las fórmulas de las áreas del triángulo rectángulo, el cuadrado, el rectángulo, el rombo y el trapecio.

Estadística y probabilidad

Elaboración de tablas e interpretación de gráficos sencillos.

57. Utiliza plantillas para anotar y hacer el recuento posterior de los resultados obtenidos, en observaciones sistemáticas llevadas a cabo dentro de un período de tiempo. Por ejemplo: temperaturas durante una quincena, lluvia durante un mes, etcétera.

58. Elabora y completa tablas sencillas de doble entrada: horarios, bloques lógicos, etcétera.

59. Interpreta gráficos sencillos (pictogramas y diagramas de barras).

Quinto curso

Números y operaciones

Números naturales. Nombre y grafía de los números menores que un millón. Ordenación. Descomposición según el valor posicional de las cifras.

1. Lee, escribe al dictado con cifras y letras, descompone en forma aditiva y aditivo-multiplicativa, atendiendo al valor posicional de sus cifras números naturales menores que un millón.

2. Construye reglas graduadas a partir de otras sin graduar, hechas de materiales asequibles, en las que se hayan señalado previamente el 0 y el 1.

3. Redondea a los millares, centenas y decenas números menores que un millón.

Divisibilidad. Múltiplos y divisores. Números primos.

4. Define las relaciones “divisor de” y “múltiplo de” entre dos números y determina si un número es múltiplo o divisor de otro.

5. Calcula los primeros múltiplos de un número dado.

6. Halla todos los divisores de cualquier número menor que 50.

7. Define número primo y número compuesto y memoriza la lista ordenada de los números primos menores que 30.

8. Conoce las reglas de divisibilidad por 2, 5 y 10.

Numeración romana.

9. Conoce la numeración romana y las equivalencias con la numeración decimal.

10. Utiliza el sistema de numeración romana para datar hechos históricos.

Fracciones. Fracciones y decimales. Equivalencia de fracciones. Ordenación de fracciones de igual denominador. Simplificación de fracciones.

11. Es capaz de dar automáticamente la expresión fraccionaria de decimales sencillos.

12. Encuadra el valor numérico de una fracción entre dos naturales consecutivos.

13. Sitúa o intercala fracciones en una recta graduada entre dos naturales consecutivos.

14. Detecta fracciones equivalentes.

15. Simplifica fracciones y ordena fracciones de igual denominador.

16. Transforma una fracción impropia en número mixto y viceversa.

17. Calcula la fracción de un número natural.

Los números decimales. Lectura, escritura y ordenación. Equivalencia entre unidades, décimas, centésimas y milésimas.

18. Reconoce el uso de los números decimales en distintos contextos de la vida cotidiana, justifica su utilidad y da automáticamente las expresiones decimales de fracciones sencillas.

19. Lee y escribe al dictado (con cifras o letras) números decimales que tengan hasta tres cifras decimales.

20. Establece las equivalencias correspondientes entre unidades, décimas, centésimas y milésimas.

21. Ordena números decimales.

22. Redondea un decimal al número natural más cercano.

23. Efectúa divisiones no exactas hallando cocientes con dos decimales.

Expresión decimal de una fracción. Ordenación de números naturales, fraccionarios y decimales.

24. Establece la relación entre decimal y fracción (con decimales finitos).

25. Ordena fracciones, obteniendo previamente sus correspondientes expresiones decimales.

26. Da automáticamente las expresiones decimales de fracciones sencillas.

Cálculo mental.

27. Suma y resta mentalmente números decimales sencillos, con y sin apoyo visual.

28. Multiplica mentalmente decenas y centenas enteras entre sí.

29. Efectúa divisiones enteras entre millares, centenas y decenas con resultado exacto.

Operaciones con números naturales y decimales. Adición y sustracción de fracciones con igual denominador.

30. Efectúa multiplicaciones con números naturales y decimales en las que el multiplicando tenga hasta cuatro cifras y el multiplicador hasta tres cifras.

31. Efectúa divisiones enteras con números naturales de hasta seis cifras en el dividendo y tres en el divisor.

32. Efectúa divisiones con números decimales en el dividendo y naturales en el divisor (una o dos cifras).

33. Multiplica y divide números naturales y decimales por potencias de 10.

34. Efectúa sumas y restas de números fraccionarios sencillos de igual denominador.

Potencia como producto de factores iguales. Potencias de base 10.

35. Identifica una potencia como un producto de factores iguales.

36. Calcula cuadrados, cubos y potencias de 10.

Utilización de la calculadora.

37. Expresa el valor numérico de una fracción cualquiera en forma decimal, redondeando el resultado según indicaciones dadas.

38. Ordena fracciones después de haber hallado sus correspondientes expresiones decimales.

39. Calcula el valor numérico de una potencia.

40. Utiliza la calculadora según el criterio del maestro, cuando el interés no se centra en las operaciones sino en los procesos y razonamientos.

41. Utiliza la calculadora para realizar comprobación de resultados numéricos.

Magnitudes y medida

El Sistema Métrico Decimal. Equivalencia entre diferentes unidades de medida. Cambios de unidades. El sistema sexagesimal.

42. Explica el funcionamiento del Sistema Métrico Decimal para las magnitudes longitud, superficie, capacidad y peso, relacionándolo con el funcionamiento del Sistema Decimal de Numeración.

43. Utiliza las equivalencias entre las diferentes unidades de medida para las magnitudes de longitud, capacidad, peso, tiempo y amplitud angular.

44. Realiza cambios de unidades.

45. Utiliza las unidades de medida de superficies: m^2 , dam^2 , hm^2 , km^2 , dm^2 , cm^2 y sus equivalencias.

46. Utiliza los instrumentos adecuados de medida y expresa los resultados de las mediciones con las unidades más adecuadas.

47. Expresa en forma simple con la unidad más adecuada medidas dadas en forma compleja.

48. Ordena medidas relativas a una de las magnitudes estudiadas, dadas en forma simple o compleja.

49. Efectúa sumas y restas con expresiones numéricas de medida dadas en el sistema métrico decimal o en el sistema sexagesimal en forma simple y da el resultado en la unidad determinada de antemano.

50. Resuelve problemas realizando cálculos con medidas angulares.

51. Resuelve problemas de tiempos y horas de la vida cotidiana.

Geometría

La situación en el plano y en el espacio. Sistema de coordenadas cartesianas. Descripción de posiciones y movimiento.

52. Interpreta y describe situaciones, mensajes y hechos de la vida cotidiana utilizando el vocabulario geométrico adecuado: indicando una dirección, describiendo un recorrido y orientándose en el espacio.

53. Localiza puntos, dado un sistema de referencia ortonormal, utilizando coordenadas cartesianas y dibuja figuras, dadas las coordenadas de sus puntos más significativos.

54. Dado un plano y la equivalencia entre distancias en el plano y en el terreno representado.

55. Calcula distancias reales entre puntos del plano.

56. Sitúa puntos con el compás a una distancia determinada de otro o de otros dos puntos dados.

57. Sitúa puntos con el compás a la misma distancia de otros dos.

Ángulos en distintas posiciones. Exploración de figuras geométricas. Clasificación de triángulos y de cuadriláteros.

58. Identifica y representa ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios, suplementarios, etcétera.

59. Utiliza instrumentos de dibujo y herramientas tecnológicas para la construcción y exploración de formas geométricas.

60. Descubre y enuncia cuánto suman los ángulos interiores de un triángulo y de un cuadrilátero.

61. Identifica y traza las tres alturas de un triángulo dado.

62. Clasifica los triángulos, atendiendo a sus lados y a sus ángulos.

63. Clasifica los cuadriláteros atendiendo al paralelismo entre sus lados y a sus ángulos.

Simetrías. Trazado de figuras simétricas.

64. Descubre simetrías especulares en figuras sencillas y familiares.

65. Dibuja, dada una figura sencilla en una cuadrícula, la figura simétrica cuando el eje de simetría es horizontal o vertical.

Posiciones relativas de rectas y circunferencias. Cuerpos redondos.

66. Identifica y representa diferentes posiciones relativas de rectas y circunferencias.

67. Conoce y nombra los elementos básicos de los cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera.

Cálculo de perímetros y áreas.

68. Calcula perímetros y áreas a partir de croquis previamente dibujados por los alumnos.

69. Conoce las fórmulas del área del triángulo y del paralelogramo y es capaz de aplicarlas, midiendo o usando dimensiones dadas.

70. Calcula y aplica las fórmulas del perímetro de la circunferencia y del área del círculo.

Estadística y probabilidad

Variables estadísticas. Recogida de datos. Elaboración e interpretación de tablas.

71. Reconoce distintos tipos de variables estadísticas: cualitativas y cuantitativas.

72. Recoge y registra datos, relativos a variables cuantitativas o cualitativas, mediante encuestas, mediciones y observaciones sistemáticas planificadas.

73. Elabora, describe e interpreta tablas de frecuencias absolutas.

74. Calcula medias aritméticas en situaciones prácticas de la vida diaria.

75. Interpreta gráficos estadísticos sencillos (de barras, lineales y de sectores).

Sexto curso

Números y operaciones

Números enteros. Nombre, grafía y ordenación de números naturales. Introducción intuitiva a los números negativos.

1. Lee y escribe cualquier número natural (tanto con cifras como con letras) y lo descompone en forma aditiva y aditivo-multiplicativa.

2. Ordena números naturales.

3. Redondea números naturales a las decenas, centenas, millares y millones.

4. Utiliza números enteros negativos en contextos reales (temperaturas, gastos frente a ingresos, etcétera).

Divisibilidad. Divisores de un número menor que 100. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

5. Determina si un número natural cualquiera es múltiplo o divisor de otro.

6. Halla todos los divisores de cualquier número menor que 100.

7. Calcula el m.c.m. y el m.c.d. de dos números naturales.

8. Conoce las reglas de divisibilidad por 2, 3, 5, y 10.

9. Resuelve problemas de recuentos en disposiciones rectangulares y en situaciones en que se aplica la ley del producto.

Operaciones con fracciones.

10. Muestra mediante ejemplos la equivalencia de fracciones.

11. Simplifica y amplifica fracciones y reduce dos o más fracciones sencillas a común denominador.

12. Suma y resta fracciones con el mismo denominador.

13. Multiplica entre sí números enteros y fracciones.

14. Calcula la fracción de un número entero.

Números decimales. Ordenación y redondeo de números decimales. Expresión decimal de una fracción.

15. Establece las equivalencias correspondientes entre unidades, décimas, centésimas y milésimas.

16. Reconoce expresiones decimales equivalentes.

17. Ordena números decimales e intercala números decimales entre otros dados.

18. Redondea (aproxima a la décima, centésima o milésima más cercana) un número decimal dado de hasta cuatro decimales.

19. Escribe la expresión decimal de una fracción, redondeando el resultado de la división, en su caso, hasta las milésimas.

20. Descompone números decimales atendiendo al valor posicional de sus cifras.

Fracciones, decimales, porcentajes y proporcionalidad.

21. Conoce el uso de porcentajes (tantos por 100) en distintos contextos de la vida diaria y calcula el porcentaje de un número.

22. Conoce las equivalencias entre porcentajes, decimales y fracciones y, dado uno de ellos, es capaz de hallar los otros dos.

23. Memoriza las equivalencias fraccionarias de algunos porcentajes.

24. Resuelve problemas sencillos de aumentos o de disminuciones porcentuales.

25. Usa la regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa (ley del doble, triple, mitad...) para resolver problemas de la vida diaria.

Cálculo mental. Consolidación de los conocimientos y capacidades adquiridos. Multiplicaciones, divisiones por potencias de 10.

26. Multiplica y divide un número entero o decimal por una potencia de 10.

27. Efectúa mentalmente divisiones exactas dadas, entre millares, centenas y decenas enteras.

Operaciones números naturales y decimales.

28. Automatiza el algoritmo de la suma y la resta con números naturales y decimales.

29. Efectúa multiplicaciones con números naturales y decimales en las que el multiplicando tenga hasta cuatro cifras y el multiplicador hasta tres cifras.

30. Efectúa divisiones enteras con números naturales de hasta seis cifras en el dividendo y tres en el divisor.

31. Efectúa divisiones con números decimales y naturales, tanto en el dividendo como en el divisor, obteniendo cocientes con un número de decimales indicado de antemano.

Cálculos con potencias de 10.

32. Multiplica o divide un número natural o decimal por la unidad seguida de ceros.

33. Calcula con potencias de 10 y las utiliza para expresar números naturales múltiplos de 1.000, 10.000, etcétera.

Iniciación al uso del paréntesis.

34. Comprende el uso de paréntesis y la jerarquía de las operaciones.

35. Opera con expresiones numéricas en que intervienen uno o dos paréntesis, aplicando la jerarquía de las operaciones.

Utilización de la calculadora

36. Calcula el valor numérico de una potencia.

37. Consolida destrezas en el uso de la calculadora.

Magnitudes y medida

Medida de longitudes, superficies, volúmenes, capacidades y pesos. Cálculos con medidas de tiempo y de ángulos. Resolución de problemas.

38. Conoce las unidades de medida de volúmenes: m^3 , dm^3 , cm^3 y utiliza sus equivalencias con las medidas de capacidad.

39. Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal estudiadas hasta el momento.

40. Estima longitudes, capacidades, pesos, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos, midiendo con los instrumentos más adecuados, utilizando estrategias convencionales y no convencionales, explicando de forma oral el proceso seguido y expresando los resultados con la unidad más adecuada.

41. Suma, resta y multiplica por un número medidas de longitud, capacidad, peso, superficie y volumen, tiempo y ángulos, en forma simple o compleja dando el resultado en forma compleja o en la unidad elegida de antemano.

42. Compara y ordena medidas de una misma magnitud, dadas en forma simple o compleja.

43. Compara superficies de medidas planas, por descomposición y medición.

44. Resuelve problemas utilizando las unidades de medida usuales, convirtiendo unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas y explicando oralmente y por escrito el proceso seguido.

Geometría

Construcción y exploración de figuras geométricas. Utilización de diferentes estrategias y recursos.

45. Interpreta y realiza representaciones (croquis de itinerarios, planos, maquetas...) utilizando las nociones geométricas básicas y tomando las medidas oportunas.

46. Utiliza instrumentos de dibujo y herramientas tecnológicas para la construcción y exploración de formas geométricas.

47. Identifica relaciones entre lados y ángulos en un triángulo.

48. Identifica y traza las tres alturas de un triángulo dado.

49. Dibuja, dada una figura sencilla, la figura simétrica de otra dada muy sencilla respecto de un eje predeterminado.

50. Reproduce una figura sencilla, utilizando la regla, el compás y el transportador.

51. Realiza ampliaciones y reducciones de figuras poligonales conservando los ángulos y ampliando proporcionalmente sus dimensiones.

52. Distingue, dada una serie de poliedros, reales o dibujados, los que son prismas o pirámides y reconoce e identifica sus vértices, caras y aristas.

53. Identifica, en un cuerpo geométrico, las aristas o caras que son paralelas o perpendiculares.

Cálculo de áreas de figuras geométricas sencillas. Cálculo del volumen de un ortoedro. Resolución de problemas.

54. Conoce las fórmulas del área del triángulo y del paralelogramo y es capaz de aplicarlas a figuras de dimensiones dadas.

55. Realiza las mediciones y particiones necesarias para calcular el área de figuras geométricas sencillas (triángulos, rectángulos y cuadriláteros en general).

56. Calcula el volumen de ortoedros (prismas rectos de base rectangular), realizando las mediciones oportunas.

57. Resuelve problemas geométricos de la vida cotidiana movilizando los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas y de razonamiento, y exponiendo, verbalmente y por escrito, el proceso seguido.

Estadística y probabilidad

Elaboración de tablas de frecuencias. Interpretación de gráficos estadísticos. Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.

58. Elabora, describe e interpreta tablas de frecuencias absolutas y relativas.

59. Resuelve problemas en los que interviene la media.

60. Interpreta gráficos estadísticos (de barras, poligonales y de sectores) con datos sobre situaciones que sean familiares y realiza análisis críticos.

61. Realiza gráficos muy sencillos con datos tomados de su entorno.

62. Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares medidas de centralización: media aritmética, moda y rango.

Carácter aleatorio de algunas experiencias. Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.

63. Identifica las situaciones de carácter aleatorio como aquellas en las que interviene el azar.

64. Identifica la probabilidad de un resultado de un experimento aleatorio con la confianza en que suceda, en una escala de 0 a 1.

65. Realiza conjeturas y estimaciones sobre los resultados de algunos juegos (monedas, dados, cartas, etcétera)

Una vez expuesto el currículo de la Comunidad de Madrid en el que se apoyará esta investigación, en el siguiente epígrafe se expondrá la relación existente entre las competencias y las Inteligencias Múltiples. Aunque esta investigación estará centrada sobre todo en los contenidos y conceptos matemáticos de los estándares de aprendizaje, no podemos olvidar que trabajándolos se desarrollan competencias y especialmente la competencia matemática.

2.3. Las competencias y las Inteligencias Múltiples en Educación

Primaria

La Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) en su artículo 2, y el Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero en su artículo 5, exponen las competencias que deben desarrollarse en el currículo. Dichas competencias asociadas al currículo serán las siete siguientes, y ambos coinciden en potenciar las dos primeras de las expuestas a continuación:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociales y cívicas.
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Conciencia y expresiones culturales.

La Orden ECD/65/2015 de 21 de enero es la encargada de describir las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria. Dicha Orden comienza haciendo alusión a la Unión Europea, ya que sus orientaciones insisten en la necesidad de adquirir competencias clave indispensables para el logro por parte de los individuos de un desarrollo profesional, personal y social.

No solamente hace referencia al ámbito europeo, menciona que la UNESCO (1996) estableció los principios precursores de la aplicación de la enseñanza basada en competencias identificando los pilares básicos de una educación permanente para el Siglo XXI: «aprender a conocer», «aprender a hacer», «aprender a ser» y «aprender a convivir». También hace referencia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por la instauración del programa PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), ya que hace un planteamiento del éxito de los educandos en función de la adquisición de competencias adquiridas.

Junto con el desarrollo del programa PISA, la OCDE lleva a cabo varios proyectos para el desarrollo de un marco conceptual que defina e identifique las competencias más importantes, DeSeCo, 1999, 2003 (Definición y Selección de Competencias). DeSeCo (2003), plantea que una competencia es algo más que conocimientos y destrezas, y la define como *“la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada”*. La competencia va a suponer *“una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz”*. Plantea las competencias como un saber hacer aplicable a diversos contextos académicos, sociales y profesionales.

La Recomendación 2006/962/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, recomienda a los estados miembros de la Unión Europea desarrollar una oferta de competencias clave. Se va a delimitar la definición de competencia, entendida como una *“combinación de conocimientos, capacidades, destrezas, y actitudes adecuadas al contexto. Se considera que «las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo»”*.

La Orden ECD/65/2015 en su Anexo I, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Comisión Europea para la reducción del abandono escolar y garantizar las competencias necesarias para seguir con la formación y el acceso al mercado laboral, describe las competencias clave en el Sistema Educativo Español.

En lo que refiere a la competencia matemática nos dice que fortalece aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida. Esta competencia debe implicar la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. Va a requerir de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos.

Según la Orden anterior, el uso de herramientas matemáticas implica una serie de destrezas que requieren la aplicación de los principios y procesos matemáticos en distintos contextos, ya sean personales, sociales, profesionales o científicos, así como para emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentales en la realización de cálculos, el análisis de gráficos y representaciones matemáticas y la manipulación de expresiones algebraicas, incorporando los medios digitales cuando sea oportuno. Forma parte de esta destreza la creación de descripciones y explicaciones matemáticas que llevan implícitas la interpretación de resultados matemáticos y la reflexión sobre su adecuación al contexto, al igual que la determinación de si las soluciones son adecuadas y tienen sentido en la situación en que se presentan.

Con respecto a la evaluación de las competencias clave, en el artículo 7 de la orden mencionada anteriormente se señalan los siguientes puntos:

- Será necesario elegir estrategias e instrumentos para evaluar al alumnado en la resolución de problemas que simulen la vida cotidiana, de tal manera que hagan uso de sus conocimientos, destrezas, valores y actitudes.

- Tendrán que establecerse las relaciones de los estándares de aprendizaje evaluables con las competencias a las que contribuyen.
- La evaluación del grado en que se consiguen las competencias debe estar integrada con la evaluación de los contenidos.
- Podrán utilizarse indicadores de logro como rúbricas o escalas de evaluación para la medición del nivel de consecución de las competencias. Estos indicadores deben tener en cuenta la atención a la diversidad.
- Será el profesorado el encargado de garantizar los principios de no discriminación, accesibilidad y diseño universal para los alumnos con discapacidad a la hora de garantizar el grado de dominio de las competencias.
- El profesorado deberá utilizar una variedad de procedimientos de evaluación para facilitar la evaluación de los alumnos como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, y como algo esencial a la hora de una mejora de la calidad de la educación. Señala como estrategias la evaluación entre iguales, la autoevaluación y la coevaluación, favoreciendo todas ellas el aprendizaje desde la reflexión, haciendo también mención a procedimientos como la observación sistemática, pruebas orales y escritas, el portfolio, protocolos de registro o trabajos de clase.
- Las evaluaciones externas de final de etapa previstas en la LOMCE, deben tener en cuenta, tanto en diseño como en evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables del currículo.

En su Anexo II, esta orden también da unas orientaciones básicas para el desarrollo de estrategias metodológicas que permitan trabajar por competencias en el aula.

Las competencias son una novedad que comienzan a contemplarse en las leyes de educación españolas a partir de la LOE, pero gran cantidad de autores se han dedicado a su estudio. En un informe de reflexión sobre las competencias básicas y su relación con el currículo elaborado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, que parte del Proyecto de Integración Curricular de las Competencias Básicas desde el año 2010, elaboran un mapa de competencias curriculares, tratando también la puesta en marcha de metodologías para que el alumnado desarrolle competencias, y el diseño de planes de mejora de los centros y de la evaluación de las competencias básicas a través de niveles de desempeño.

El informe tiene dos objetivos claros, el primero de ellos es que el profesorado conozca con mayor profundidad las competencias que se están trabajando en el aula, y el segundo, ayudar a las administraciones a saber en qué medida se integran las competencias en el currículo para seguir integrándolas y detectar posibles carencias. Adquirir la competencia matemática, según este informe, supone que el alumnado al acabar la educación obligatoria debe ser capaz de utilizar espontáneamente los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas de la vida cotidiana y tomar decisiones. También será capaz de aplicar aquellas destrezas y actitudes que permitan razonar matemáticamente utilizando las herramientas de apoyo adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos para dar una respuesta mejor a las situaciones de la vida.

El siguiente cuadro refleja la aportación de la asignatura de matemáticas durante la etapa de Educación Primaria a la consecución de todas las competencias. Como

puede observarse, las matemáticas ayudan a desarrollar todas las competencias en mayor o menor medida.

Tabla 6 Aportación de las matemáticas a la consecución de las competencias

COMPETENCIAS	PORCENTAJE QUE APORTA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS A SU CONSECUIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA
MATEMÁTICA	83,33%
APRENDER A APRENDER	16,08%
INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO	21,95%
COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA	6,81%
CULTURAL Y ARTÍSTICA	8,14%
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL	16,68%
SOCIAL Y CIUDADANA	5,06%
AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL	13,77%

FUENTE: Elaborada a partir de datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

A pesar de no ser las mismas competencias utilizadas que en la nueva ley de educación LOMCE, las modificaciones de éstas no han sido de gran envergadura. En la nueva ley hay siete competencias que coinciden prácticamente con exactitud con las del cuadro anterior, desapareciendo la competencia de interacción con el mundo físico.

Adaptarse a las competencias ha supuesto un esfuerzo para los centros en las tareas de programación, puesta en práctica y evaluación de este nuevo componente. Es por ello, que al trabajar con Inteligencias Múltiples surjan dudas de la relación existente entre ambos conceptos.

Inteligencias y competencias no poseen el mismo significado. Las primeras se refieren a los potenciales que cada persona posee en función de su biología, su recorrido vital y el entorno geográfico y social que le rodea; proporcionando la teoría de las Inteligencias Múltiples información de las distintas formas de aprender que poseemos y por tanto de los diferentes caminos que podemos recorrer para desarrollarlas equilibradamente. Sin embargo, las competencias nos sitúan en el currículo como referente de un sistema educativo, en un momento cultural, económico, sociohistórico y pedagógico. Supondrán una serie de propósitos en educación que llevan a áreas de formación que pueden ser una solución a determinadas necesidades (Escamilla, 2014).

Se va a tratar de competencias que van a desarrollarse gracias a las distintas inteligencias. Escamilla (2014), señala también que la competencia «aprender a

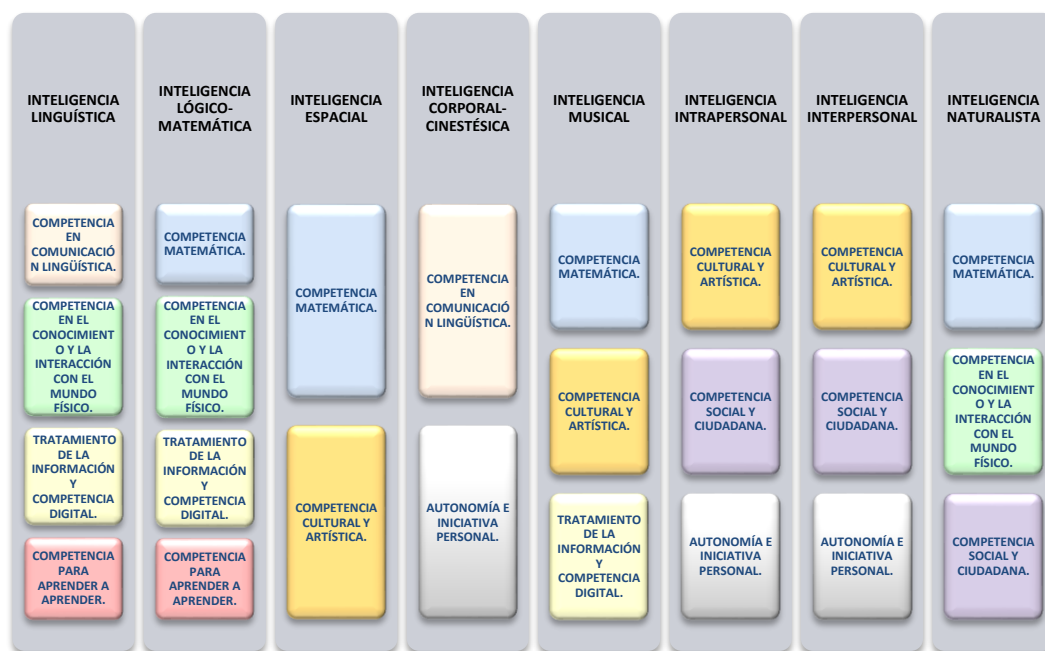
aprender» se desarrolla sobre la base de todas las inteligencias. Por tanto, el trabajo llevado a cabo para la consecución de las competencias conlleva al desarrollo de las inteligencias.

Alart (2010) señala las características más importantes entre las aplicaciones didácticas de las Inteligencias Múltiples y las competencias:

- **Significatividad:** se parte de situaciones reales apoyándose en conocimientos ya existentes.
- **Complejidad:** una competencia está formada por contenidos, habilidades y actitudes, debiéndose enseñar los tres componentes.
- **Carácter procedimental del aprendizaje práctico.**
- **Importancia social:** las actitudes se deben desarrollar a través de experimentar las situaciones.
- **Multifuncionalidad:** aplicación a diferentes situaciones, resolviendo problemas en situaciones de la vida real contextualizadas.
- **Importancia del entorno físico:** se interpreta el entorno donde vivimos en interacción con el resto de individuos.
- **Transversalidad de los conocimientos:** aplicables a situaciones generales donde intervendrán conceptos adquiridos en las diferentes materias que componen el currículo.

Escamilla (2011), establece también una serie de relaciones entre las Inteligencias Múltiples y las competencias básicas. Éstas se exponen a continuación en el siguiente esquema gráfico:

Tabla 7 Relación entre Inteligencias Múltiples y competencias básicas



FUENTE: Elaboración propia a partir de Escamilla (2011)

El propio Gardner defiende que el desarrollo de las inteligencias es un medio para el desarrollo de las competencias, al igual que el trabajo por competencias estimula las inteligencias.

Una vez expuestas las relaciones entre inteligencias y competencias, se hablará del trabajo cooperativo, ya que es una de las metodologías más actuales con las que se está trabajando e investigando para conseguir que el aprendizaje del alumno sea mejor y desarrolle las competencias de una manera más fructífera, especialmente la competencia matemática que es la que nos ocupa.

2.4. El aprendizaje cooperativo

Tras el desarrollo del primer capítulo del presente trabajo y lo expuesto hasta el momento, queda patente la compatibilidad y relación existente entre la legislación vigente en educación primaria, el trabajo y desarrollo de competencias que debe darse en el aula y la utilización de una metodología basada en Inteligencias Múltiples tanto en matemáticas como en las diferentes áreas de aprendizaje.

Los autores Johnson, Johnson y Aique (1999) considerados los principales impulsores de este tipo de aprendizaje van a establecer tres formas de trabajo cooperativo: a través de grupos informales, a través de grupos formales y a través de grupos base. En los de tipo informal los grupos van a estar formados de manera temporal para una situación concreta, los de tipo formal van a poseer una duración mayor, y los base son para largos periodos de tiempo.

Este tipo de aprendizaje es considerado por autores como Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (1987, 2009) y Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Smith, K. A. (2013) como una herramienta útil para todas las áreas de conocimiento, todas las edades y para el alumnado tanto de bajo como de alto rendimiento académico.

El aprendizaje cooperativo también es considerado por autores como Pallás (2008) como la decisión metodológica más coherente. Para este autor la existencia de un currículo integrado es condición necesaria pero no suficiente en la enseñanza de competencias, afirmando que las potencialidades de la integración curricular se desarrollarán adecuadamente si se sigue una metodología adecuada, considerando como más coherente y adecuado la cooperación para el desarrollo de las competencias básicas.

La coherencia mencionada por el autor gira en torno a tres ejes: una metodología basada en la cooperación en el aula, una educación democrática y el desarrollo de las competencias. Pero señala también, apoyándose en los trabajos desarrollados por Johnson y Holubec (1999); Johnson, David y Roger, (1999); Caño, Elices y Palazuelo (2003); Cohen, Brody y Sapon-Shevin (2004); Fernández y Melero (1995); Johnson y Johnson (1991); Johnson, Johnson y Holubec (1999); León y otros (2005); Mir (1998); Monereo y Duran (2002); Ovejero (1991); Sharan (1994) y Slavin (1995), que dicha cooperación va a suponer un modelo de enseñanza y aprendizaje basado en la interacción entre iguales donde se va a generar una confrontación de puntos de vista provocando así un conflicto sociocognitivo favorecedor del progreso de los discentes.

Para autoras como Iraolay Hoyelos (2002) existe un desafío para las organizaciones educativas y para los profesores en la búsqueda de formas para organizar y conducir un aula con la finalidad de maximizar el aprendizaje y educar a

personas con capacidades para cooperar, encontrando el trabajo cooperativo como una excelente contribución para conseguirlo.

Dichas autoras, citando a Slavin (1990) y Johnson y Johnson (1994) consideran el aprendizaje cooperativo como un término genérico, estando referido a diversas técnicas para organizar y conducir la clase trabajando en grupos pequeños formados por cuatro o cinco personas de manera heterogénea, es decir, sin distinción por sexo, rendimiento o raza. Lo van a diferenciar del aprendizaje colaborativo, ya que consideran a éste con una mayor amplitud debido a que puede contener formas de colaboración entre el alumnado no estructuradas e informales, no pudiendo ocurrir esto cuando se habla de aprendizaje cooperativo.

Iraola y Hoyelos (2002), siguiendo a Slavin (1990), no van a definirlo solamente como una manera de agrupar al alumnado, sino como un arreglo de la situación de aprendizaje que va a poseer una estructura cooperativa tanto de la tarea como de los incentivos. Los alumnos trabajaran juntos en una tarea común teniendo que coordinarse para llevarla a cabo de forma correcta, y dependerán entre ellos para recibir esos incentivos. Citando a Johnson et al (2000) en la revisión de estudios, destacan tres razones que van a contribuir a un aumento en su uso: la amplia evidencia empírica sobre su eficacia; las distintas variedades, que van desde los muy concretos y prescriptivos hasta los más conceptuales y flexibles; y estar fundamentado en diferentes teorías antropológicas, económicas, sociológicas y psicológicas.

Dentro de la enseñanza de las matemáticas, y haciendo mención a una mejora de la calidad en su enseñanza, Pons, Serrano, y González-Herrero (2008) destacan la simultaneidad de dos características fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta materia. La primera característica va a estar referida a la naturaleza de las matemáticas por ser frecuente la consideración de ser una materia para estudiar de forma individual, estando la segunda referida al papel del alumno como mero receptor de información y cumplidor de instrucciones.

Estos autores mencionados anteriormente, tras señalar diversos estudios llevados a cabo por autores como Ginsburg, Marika, Rhorbeck y Fan-tuzzo (2006); Ke y Grabowski (2007); Mastin (2007); Rubel (2006); y Springer, Stanne y Donovan (1999), ponen de manifiesto como el alumno debe ser reconocido como autor de su propio proceso de construcción del conocimiento y se debe poner a su alcance los medios necesarios para conseguir el desarrollo de sus capacidades. Estos medios serán situaciones educativas integrales, tareas de aprendizaje abiertas y multifacéticas, recursos materiales y personales suficientes y variados, etc., destacando dos de estos recursos, el profesor y el grupo.

El grupo, en el proceso de aprendizaje, para Pons, Serrano, y González-Herrero (2008), apoyándose en diversas investigaciones aportadas por los autores Dubinsky, Mathews y Reynolds (1997); Pijls, Dekker y Van Hout (2007); Souvignier y Kronenberg (2007); Staples (2007); Wolters (2007); y Robertson, Davidson y Dees (1994), va a proporcionar un medio excelente para que el alumnado alcance el éxito en el aprendizaje de las matemáticas debido a la riqueza de aportaciones que tienen lugar con la cooperación. En cuanto al papel del docente, señalan las funciones que debe desempeñar en su rol de coordinador y gestor referentes a la construcción de un sistema social en el aula, la planificación de las actividades de aprendizaje y la asignación de responsabilidades al alumnado.

Lejos también de una concepción de la enseñanza de la matemática como algo estático y rutinario, en los trabajos de investigación en el área de didáctica de la matemática llevados a cabo por autores como García (1994), Terán, Pachano y Quintero (2005), y Valiente (2000) entre otros, plantean propuestas con alternativas metodológicas para el profesorado con actitudes positivas y aprendizajes significativos para el alumnado, animando al uso del trabajo cooperativo en el aula de matemáticas.

Terán y Pachano (2009) concluyen, en el área de la matemática, que el trabajo cooperativo para obtener aprendizajes significativos debe basarse en conocimientos previos de los alumnos sobre los temas a tratar, el profesor debe dar la misma importancia a todas las áreas, los contenidos deben estar relacionados de manera estrecha con contenidos de otras áreas, las actividades lúdicas deben incorporarse de manera constante en estrategias basadas en aprendizaje cooperativo y que permitirá promover la interacción, participación y motivación y el aprendizaje en valores.

Esta metodología de enseñanza parece obtener buenos resultados en el área de matemáticas, como puede observarse en estudios llevados a cabo por diversos autores como Vegay Hederich (2015), y Vega, Vidal y García (2013), y no obteniéndolos tan buenos en otras, concluyendo estos autores que tales efectos positivos solamente se dan en determinadas áreas de conocimiento.

La mayoría de investigaciones realizadas sobre aprendizaje cooperativo se han centrado en el análisis de consecuencias y resultados sobre variables académicas, sociales y afectivas de la aplicación de este tipo de metodologías, como señalan León del Barco, Felipe Castaño, Iglesias Gallego, y Marugán de Miguelsanz (2014), existiendo una minoría que dirige su investigación hacia la eficacia de este tipo de aprendizaje y los mecanismos mediadores que se utilizan.

El Informe PISA a partir del año 2015 no solamente presentará pruebas de evaluación diagnóstica, sino que dentro de ellas habrá una basada en las interacciones del aprendizaje cooperativo y las TICS. Será una resolución de problemas basada en la colaboración para hacer una valoración de destrezas y competencias que se encuentran en el alumnado para la defensa de un proyecto común. Todo ello, pone de manifiesto la importancia que actualmente va adquiriendo actualmente este tipo de trabajo cooperativo y su puesta en práctica en los centros educativos, como bien señalan Gallach Vela, y Catalán Catalán (2014), haciendo referencia también a la relación existente con la legislación española y enfatizando en que es un camino que no está todavía desarrollado.

Las referencias señaladas por los autores sobre la relación de la legislación en España y el trabajo cooperativo son las tres que se describen a continuación:

1. *Características Psicopedagógicas de la etapa de Primaria*. Las tareas irán adquiriendo mayor complejidad viéndose facilitada por el aprendizaje cooperativo, siendo así una iniciación en experiencias autónomas.
2. Características del alumnado de Tercer Ciclo de Primaria. Destacando, por un lado en las peculiaridades de los discentes, la capacidad para la integración de las diferentes opiniones del alumnado para la participación en los trabajos de equipo, y por otro lado el desarrollo social en el tercer

Ciclo de Primaria, donde se incrementa la interacción entre iguales y la convivencia.

3. Objetivos LOE-LOMCE. Destacan el objetivo b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor, siendo esto nuevo en la LOMCE.

Con respecto a las competencias, Gallach Vela y Catalán Catalán (2014) señalan que el trabajo y estudio en equipos reducidos sobre los contenidos curriculares de diferentes áreas les ofrece la oportunidad de poner en práctica las habilidades sociales propias de trabajar en equipo, no trabajándose solamente la competencia social y ciudadana, sino también la iniciativa personal, aprender a aprender, y la propia de la materia que se trabaja. En opinión de estos autores, el aprendizaje es mayor y mejor con el uso del trabajo cooperativo.

Tras justificar los beneficios de este tipo de trabajo, lo definen como una *“metodología muy estructurada para la enseñanza en clase. No es la adición de trabajo en equipo para un curso preexistente, sino una nueva forma de volver a configurar y ofrecer una enseñanza”*. Tras esta definición, ofrecen las siguientes tres estrategias básicas para la enseñanza a alumnos diferentes con la cooperación:

- El docente se relacionará con el alumnado a través de la actividad que presenta para realizarla, tomando el papel de mediador.
- Las actividades deben ser propuestas de manera abierta y poder resolverse de diversas formas.
- Debe existir un trabajo individual previo al trabajo en grupo, que será el punto de partida y va a permitir la colaboración de todos los componentes del grupo.

Las tres estrategias anteriores ponen de manifiesto la importancia que cobra el diseño y la puesta en práctica de la actividad por parte del profesor, teniendo más oportunidades de observar el proceso del alumnado. También se va a requerir el trabajo de habilidades para facilitar este trabajo en grupo como son saber escuchar, respetar el turno, respetar y entender opiniones de los compañeros, saber preguntar así como saber discrepar (Gallach Vela y Catalán Catalán, 2014).

A continuación se adjunta el cuadro aportado por Johnson, Johnson, y Holubec (1999), donde se puede observar otra definición de lo que los autores entienden por cooperar, así como el papel del alumno, el profesor y el escenario donde se desarrolla que es la clase.

Tabla 8 La cooperación en la metodología del aprendizaje

Cooperar para aprender es: “Realizar con otros una tarea que no se puede realizar individualmente”			
El profesor es un mediador que:	El alumno es protagonista:	La clase es el escenario:	La clase es el escenario:
Planifica la actividad e interviene según lo que	Sabe cuál es su punto de partida.	Donde tiene lugar el aprendizaje	Resuelve la tarea.

Cooperar para aprender es:			
“Realizar con otros una tarea que no se puede realizar individualmente”			
observa.		cooperativo.	
Propone actividades, experiencias o tareas abiertas.	Es consciente de su progreso.	Proporciona tareas para cooperar.	Condiciona el éxito individual al éxito del grupo.
Garantiza un trabajo individual previo al trabajo en grupo.	Identifica la ayuda del grupo en su mejora.	Muestra los resultados de la cooperación.	Facilita el aprendizaje de todos sus miembros.

FUENTE: Johnson, Johnson y Holubec (1999)

En cuanto a la estructura que posee el aprendizaje cooperativo, son múltiples los autores que han realizado propuestas. A título de ejemplo, se recoge a continuación el siguiente cuadro basado en una experiencia real llevada a cabo por Gallach Velay Catalán Catalán (2014). Para ellos se encuentra estructurado en tres partes, qué se aprende, cómo se aprende y las pretensiones u objetivos perseguidos.

Tabla 9 Síntesis de la estructura del Aprendizaje Cooperativo

APRENDIZAJE COOPERATIVO	¿Qué aprendemos?
	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades sociales. • Contenidos propios de las tareas de aprendizaje. • Estrategias de aprendizaje: cómo aprender.
	¿Cómo aprendemos?
	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborando. • Realizando algo con sentido y significado para todos. • Reconociendo el valor del resultado de la colaboración.
	¿Qué pretendemos?
	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender más y mejor. • Saber solucionar problemas en grupo. • Saber dónde se aprende y cuáles son los caminos más apropiados para hacerlo: AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE.

FUENTE: Gallach Vela y Catalán Catalán (2014)

León, Gozalo, Felipe, Gómez, y Latas (2005) recogen algunas técnicas pertenecientes al trabajo cooperativo:

- TELI (Trabajo en equipo-logro individual). El alumnado formará grupos heterogéneos de cuatro personas. El docente expondrá los contenidos trabajando después los grupos sobre el tema propuesto sirviéndose de una hoja de ejercicios y otra de respuestas facilitada por el docente.

Una vez que el alumnado ha respondido el grupo de debe estar seguro de que todos sus miembros están preparados para una evaluación individual que llevarán a cabo cuando decidan que están listos. El resultado de la

prueba individual servirá para calificar a cada alumno y para asignar unos puntos por superación al hacer una comparativa con rendimientos anteriores, repartiéndose finalmente las recompensas a los componentes del grupo.

- Aprender juntos. El alumnado formará grupos heterogéneos de cuatro o cinco personas, trabajando con hojas de actividades diseñadas por el profesor y teniendo que entregar una única hoja todo el grupo con la resolución.
- Rompecabezas. El alumnado se agrupará en grupos heterogéneos en función de rendimiento, sexo, etnia, etc. Se le entregará a cada equipo el mismo tema y será dividido en partes repartidas al azar entre los componentes del grupo, convirtiéndose así cada miembro en experto de la parte que ha recibido.

Una vez que se ha trabajado, los expertos de todos los grupos de cada parte se reunirán para contrastar y poner en común su parte, volviendo después a su grupo para explicársela al resto de miembros. Una vez que todos dominan el tema se va a realizar una prueba individual similar a la del modelo TELI.

- EAE (Enseñanza acelerada por equipos). Esta técnica está especialmente diseñada para trabajar en el área de matemáticas.

Tras realizar una prueba de nivel, se va a situar al alumnado en una secuencia de aprendizaje individualizado, trabajando dentro del grupo cada alumno a su ritmo con sus propios ejercicios adecuados a su nivel. El alumno recibirá la ayuda del grupo para resolver los problemas que puedan presentársele.

Al finalizar las unidades, el alumnado responderá de manera individual a ciertos cuestionarios, corrigiéndolos los alumnos designados para llevar a cabo esta tarea, encargándose el docente de otorgar las recompensas en función de los criterios que se hayan establecido.

- Investigación grupal. Se llevará a cabo una agrupación libre compuesta por entre dos y seis alumnos con una tarea orientada sobre algún aspecto específico dentro del tema que se trata en la clase. Junto con el profesor los alumnos planifican los procedimientos de aprendizaje, las tareas y los objetivos. Una vez llevada a cabo esta tarea deben ver la mejor manera de resumirlo para presentarlo al resto de compañeros.

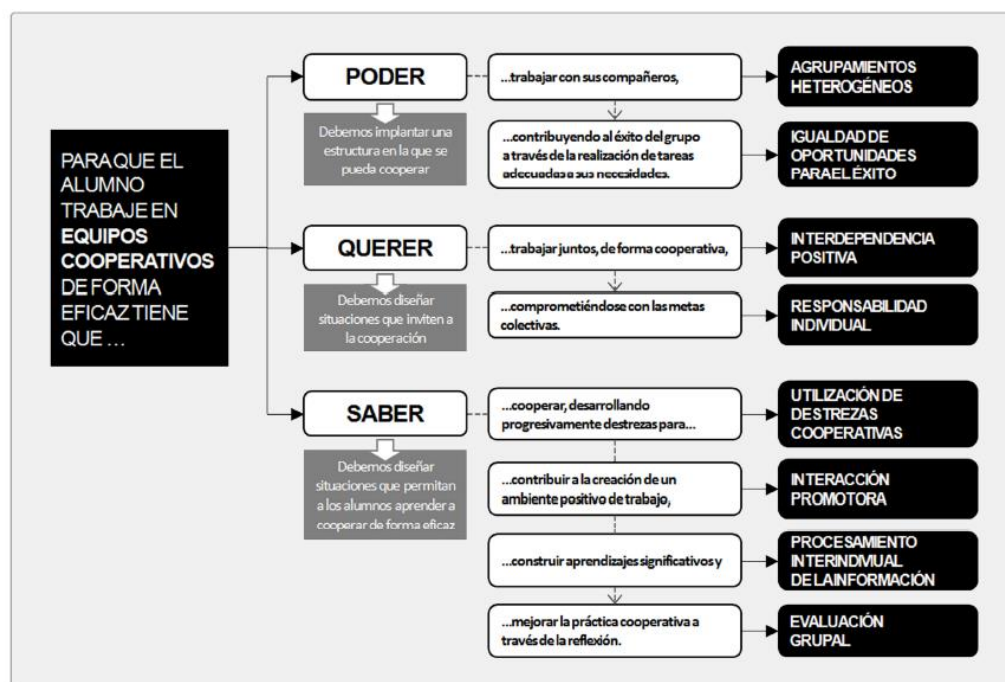
Después todos los grupos deberán exponer esos resúmenes con el fin de animar al resto a querer ampliar los conocimientos sobre el tema estando coordinados por el docente y, existiendo un último paso que es la evaluación tanto del profesor como de los grupos.

- Tutorías por parejas. Se lleva a cabo el trabajo por parejas alternando la función de tutor/tutorizado o manteniéndola para ayudar al que presente mayor dificultad.

- Cooperación guiada o estructurada. El alumnado se agrupará en parejas leyendo la primera sección del texto, repitiendo uno de los miembros la información sin ver la lectura y proporcionándole el otro componente del grupo retroalimentación también sin verla. Ambos trabajan la información y leen la segunda sección del texto intercambiando los roles para esta segunda sección, continuando así hasta completar el texto entero.
- Pensar-formar parejas-exponer. Se expondrá un problema para todos los componentes de la clase reflexionando el alumnado de manera individual durante un periodo de tiempo establecido, una vez transcurrido éste se agruparán en parejas o diadas y discutirán los puntos de vista sobre el tema para exponer sus conclusiones al resto de la clase.
- Intercambiar dificultades. Cada componente del grupo pensará en una dificultad encontrada al llevar a cabo el trabajo y la redactará como un problema, intercambiándola con un compañero para ser resuelta.

En el material diseñado y elaborado por el Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero para diseñar situaciones cooperativas y puesto en práctica en el colegio Ártica de Madrid⁷, los distintos elementos de aprendizaje cooperativo son organizados en función de tres criterios, establecer las condiciones necesarias para que el alumno quiera, pueda y sepa trabajar de forma cooperativa. El siguiente cuadro resume la importancia que dan a esos elementos.

Ilustración 3. Trabajo en equipos cooperativos de forma eficaz



FUENTE: Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero.

⁷ La documentación a la que se hace referencia puede ser consultada en <http://www.jrotero.org/index.php/artica>

El agrupamiento base con el que trabajan será heterogéneo en función de factores personales como el sexo, el nivel de capacidad, el estilo cognitivo, los intereses, el nivel de destrezas cooperativas o la actitud hacia la cooperación, de factores sociales como la etnia, el nivel socio-económico o el nivel de integración en el grupo de clase, y de factores escolares como el nivel de rendimiento, el interés por la materia o área, las necesidades educativas o el historial académico. En la práctica real, recomiendan centrarse en un criterio o factor en concreto ya que puede resultar difícil simultanearlos para conseguir esa heterogeneidad, partiendo de equipos base heterogéneos que combinarán con agrupamientos esporádicos para llevar a cabo tareas y actividades concretas.

El tamaño de los grupos que recomiendan los profesionales del colegio Ártica se encontrará entre dos y seis alumnos, recomendando tener en cuenta las ventajas y desventajas de construir grupos grandes y pequeños (véanse éstas en la siguiente tabla).

Tabla 10 Aspectos positivos y negativos en la formación de grupos de trabajo cooperativo.

	GRUPOS GRANDES	GRUPOS PEQUEÑOS
Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor diversidad de capacidades, destrezas, opiniones, intereses, actitudes y ritmos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se coordinan rápido. ▪ Es más fácil que todos participen. ▪ Resulta más fácil alcanzar acuerdos. ▪ Pocas interacciones que manejar. ▪ Grupos más cohesionados. ▪ Mayor responsabilidad individual. ▪ Más fácil detectar y resolver problemas.
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es más complicado coordinarse. ▪ Es más complicado que todos participen. ▪ Resulta difícil llegar a acuerdos. ▪ Muchas interacciones que manejar. ▪ Grupos menos cohesionados. ▪ Se diluye la responsabilidad individual. ▪ Más difícil detectar y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor diversidad de capacidades, destrezas, opiniones, intereses, actitudes y ritmos.

FUENTE: Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero.

Las clases, en su propia experiencia, desarrollada en el aula, están estructuradas en grupos de cuatro alumnos, no realizando todas las actividades o tareas juntos, pues trabajan también en pareja y de manera individual. Para establecer una línea general de actuación con respecto a este aspecto, recomiendan que, si el alumnado no tiene experiencia trabajando en equipo, se puede comenzar trabajando por parejas, y, si poseen experiencia, formar equipos de cuatro personas comenzando a trabajar primero por parejas.

En cuanto a la duración del agrupamiento, presentan las ventajas de llevar a cabo agrupamientos estables o durante poco tiempo. Los beneficios expuestos para un tiempo corto son la posibilidad del alumnado de trabajar con todos los compañeros del aula y la existencia de un mayor abanico de posibilidades de interacción. Mientras que, para los agrupamientos estables, los principales beneficios son la presentación de una estructura clara de la clase, el mayor tiempo del que disponen los alumnos para conocerse y aprender a trabajar juntos y el aumento de la cohesión del grupo. La

propuesta que realizan para la duración es formar equipos bases para formar la estructura básica de la red de aprendizaje y equipos esporádicos en forma de grupos ad-hoc para el desarrollo de tareas concretas.

Para distribuir a los alumnos en los grupos exponen los tres ejes que se describen a continuación:

✓ *Grupos seleccionados por los propios alumnos.* Se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- La utilización únicamente para configurar grupos esporádicos y nunca en equipos base.
- Adecuado para realizar propuestas diferenciadas en actividades o tareas de enriquecimiento centradas principalmente en el interés de los alumnos.
- Antes de aplicar este procedimiento debe explicarse al alumnado el objetivo de la actividad y cuáles serían las características más interesantes que deberían tener los grupos formados.
- Contar a los alumnos que el profesor se reserva la opción de realizar cambios.
- Tomar precauciones para que no exista ningún alumno sin grupo.

En la práctica también se suele realizar una modificación del procedimiento anterior haciendo que los alumnos enumeren los compañeros con los que les gustaría trabajar para que en el equipo base todos tengan alguna de sus elecciones.

✓ *Grupos seleccionados al azar.* Los grupos son configurados al azar y proponen los siguientes detalles a tener en cuenta:

- Su utilización únicamente para configurar grupos esporádicos y nunca en equipos base.
- Debe estar ligado a actividades que no requieran un elevado nivel de procesamiento interindividual de la información o que tengan una respuesta única.
- Contar a los alumnos que el profesor se reserva la opción de realizar cambios.

La forma básica descrita para llevar a cabo este procedimiento sería realizar la división del número de alumnos entre la cantidad de miembros que se quiere tener en cada grupo, para enumerar a los alumnos según esa división y así formar grupo los que posean el mismo número. Además de esta forma básica, citando a Johnson y Johnson (1999), presentan diversas variaciones con un carácter más pedagógico:

- El método matemático. Se trata de proponer a los alumnos un problema matemático y tras resolverlo formar los grupos con los compañeros que tengan la misma respuesta.
- Provincias y capitales. Para formar grupos de dos personas se dividiría el número de alumnos de la clase entre dos, se elegiría una región del país escribiéndose en unas tarjetas los nombres de las provincias y en otras los nombres de sus capitales. Tras mezclar las tarjetas se reparten entre los alumnos teniendo éstos que buscar al que tenga la provincia o capital

correspondiente y así formar los grupos aquellas personas que posean dos provincias adyacentes con sus capitales.

- Personajes históricos. Tras entregar a los alumnos una ficha con el nombre de algún personaje histórico se formarán los grupos con aquellas personas que tengan personajes del mismo periodo temporal.
- Personajes literarios. Tras entregar a los alumnos una ficha con el nombre de algún personaje de las obras literarias leídas en el aula se les pedirá que formen los grupos en función de los personajes que pertenezcan a la misma obra.
- Regiones geográficas. Se realizará un listado con nombres de países o provincias y se agrupará al alumnado según los que más querrían visitar, pudiendo agruparse también según similitudes climáticas, semejanzas geográficas, tipo de exportaciones, etc.

- ✓ *Grupos seleccionados de forma estratificada.* Plantean que es uno de los procedimientos más utilizados puesto que permite controlar el grado de homogeneidad/heterogeneidad de los grupos en función de determinados criterios, exponiendo como desventaja la posible puesta en evidencia de una categorización del grupo-clase y los alumnos, ya que el docente establecería quiénes son los estudiantes con un nivel alto, medio y bajo.

Presentan la siguiente forma de construir equipos base heterogéneos compuestos por cuatro alumnos:

- Primer paso. Se priorizarán los criterios que se vayan a usar para realizar los grupos, estando la elección en función de las necesidades de la clase.
- Segundo paso. Realizar un diagnóstico del alumnado en función de los criterios priorizados.
- Tercer paso. Decidir el tamaño de los grupos estando condicionado por la experiencia que posea la clase en trabajo cooperativo.
- Cuarto paso. Clasificación de los alumnos en tantos niveles como miembros tienen los grupos.
- Quinto paso. Determinación del número de grupos mediante la división del número total de alumnos y el tamaño del grupo que se ha elegido. Si la división no es exacta deben combinarse grupos de tamaños distintos.
- Sexto paso. Formar equipos de tal forma que cada equipo contenga alumnos de nivel alto, medio y bajo, y el nivel de desempeño sea similar en todos los equipos.
- Si los equipos no están compensados en función de la etnia, sexo o el nivel de integración se podrán realizar cambios en los equipos entre alumnos con desempeños similares hasta lograr el equilibrio.

En cuanto a la disposición del aula advierten de la necesidad de ser cuidadosos para que las dinámicas cooperativas se vean favorecidas. Así, citando a Johnson, Johnson y Holubec (1999) presentan las siguientes pautas a seguir:

- Los miembros de un grupo deben sentarse juntos, de forma que puedan mirarse a la cara, compartir los materiales, hablar entre ellos sin molestar a los demás, etc.

- Los miembros de un grupo deben poder ver al docente en el lugar en el que realiza las explicaciones, sin tener que adoptar una posición incómoda.
- Los grupos deben estar lo bastante separados como para que no interfieran unos con otros y para que el docente tenga despejado el camino hacia cada equipo.
- Los alumnos deben tener un fácil acceso a los demás, al docente y a los materiales que necesitan para ejecutar las tareas asignadas.
- Establecer zonas de trabajo delimitadas utilizando rótulos, signos, mobiliario móvil, líneas en el suelo o en las paredes.

En la práctica aconsejan cierta flexibilidad en estos aspectos, permitiendo a los alumnos cambiar la composición de los grupos con rapidez y en silencio, exigiendo esto un esfuerzo en el entrenamiento del alumnado para el cambio de la disposición del aula en función de las diferentes necesidades.

Además de las pautas sobre la forma de distribución de los alumnos por grupos, también hablan de la importancia de la disposición de los alumnos dentro de los grupos, exponiendo que los alumnos que se colocan cara a cara tienen mayor facilidad para actuar, y los colocados hombro a hombro mayor facilidad para compartir recursos y trabajar sobre los mismos materiales. Es por ello por lo que recomiendan que las parejas cara a cara y hombro a hombro en las que puede ser subdividido el equipo base no se formen por alumnos de niveles alejados.

El alumno de nivel alto no debe formar pareja con el de nivel más bajo e interactuarán con los de nivel medio, los de nivel medio no trabajarán juntos en actividades de pareja e interactuarán con los de nivel bajo o alto, y los de nivel bajo no formarán pareja con los de nivel alto e interactuarán con los de nivel medio.

Otro aspecto que los autores consideran un elemento básico en situaciones de cooperación es la denominada **interdependencia positiva**, puesto que la diferencia entre trabajo en grupo y trabajo en grupo cooperativo residirá en ella. Va a depender de la forma en que el profesorado estructure la situación de aprendizaje.

Al ser relacionadas las metas del alumnado en una correlación positiva dicen conseguir que el alumno comprenda que los esfuerzos y éxitos individuales benefician tanto a él como al resto de componentes del grupo, enfrentándose a la doble responsabilidad de aprender los contenidos y asegurarse de que el resto de compañeros también los aprenda. Promover la interdependencia positiva necesitará el establecimiento de objetivos o metas interdependientes que hagan necesario el progreso de todo el alumnado y complementar esto con otro tipo de interdependencias en relación a las tareas, los recursos, las funciones, las recompensas, la identidad, el ambiente, etc.

La **interdependencia positiva de metas** se conseguirá al establecer un objetivo o criterio de éxito grupal que necesitará que todos los miembros del equipo se impliquen y trabajen. Como ejemplos de metas cooperativas proponen que todos los miembros del equipo mejoren su rendimiento anterior, que todos consigan una calificación mínima o que el equipo elabore un producto que responda a unos criterios determinados de exigencia siendo fruto del trabajo de todos los miembros, pudiendo ser expuesto por cualquiera de ellos.

La **interdependencia positiva de tareas** la consiguen cuando el trabajo realizado por cada alumno del grupo es imprescindible para la consecución de una meta. Algunas de las formas que presentan para estructurar este tipo de tareas son la división del trabajo en actividades diferentes pero que se complementen, la realización en conjunto de actividades iguales de tal forma que ningún alumno podrá comenzar una nueva hasta que todos los miembros no hayan terminado y comprendido la anterior, y el encadenamiento de tareas de tal manera que cada alumno del grupo tenga que completar una parte que va a resultar imprescindible para poder dar el paso siguiente. Como ejemplos prácticos mencionan la realización conjunta de ejercicios, con la norma de que sólo se avanza cuando todos han comprendido el paso anterior, las técnicas Trabajo en Equipo-Logro Individual (TELI) o Torneo de Juegos por Equipos (TJE) van en esta línea, la realización de rompecabezas y la realización de trabajos grupales en las que cada componente del grupo se encargará de una parte y será capaz de explicar el proceso llevado a cabo.

La **interdependencia positiva de recursos** se conseguirá en el reparto de material o cuando el alumnado lo comparte para el desarrollo de las actividades, considerando como formas de conseguirla proporcionar al alumnado recursos limitados y dar a cada miembro una parte de ellos, o bien que cada miembro busque o aporte una parte de los que vayan a ser necesarios. En la práctica real se conseguiría con la realización grupal de una serie de ejercicios utilizando una única hoja de preguntas y respuestas, con la realización de un trabajo de investigación en el que cada uno de los miembros se encargue de traer información sobre un aspecto determinado, con la realización de un rompecabezas en el que cada miembro reciba una parte del material para trabajar sobre él y explicárselo a sus compañeros, etc.

Para conseguir **interdependencia positiva de roles** tendrán que ser asignados roles cooperativos complementarios e interconectados dentro del grupo. Dentro de las diferentes clasificaciones de estos roles, mencionan la realizada por Pujolàs (2001):

- Roles para la formación y el funcionamiento del equipo, siendo aquellos que ayudan a la conformación del grupo y a la consecución de una dinámica eficaz. Pueden considerarse, entre algunos de ellos, los siguientes: el papel moderador, secretario-portavoz, supervisor del orden, coordinado de tareas y observador.
- Roles para consolidar y reforzar el trabajo en equipo, considerándose éstos los que ayudan al alumno a decir lo que sabe, integrarlo con lo que aprende y a mejorar su razonamiento. Entre estos se pueden considerar el papel de sintetizador-recapitulador, verificador de la corrección, verificador de la comprensión, incentivador de la discusión y el diálogo y observador.

Para trabajar sobre los roles siguen la propuesta de Johnson, Johnson y Holubec (1999) compuesta por seis directrices:

1. *Seleccionar los roles que se van a implantar.* Esta selección debe realizarse en función del nivel madurativo de los alumnos y las necesidades de los grupos en cada momento.
2. *Descubrir la necesidad de roles para trabajar en equipo.* Para ello, podemos desarrollar la siguiente secuencia de trabajo: (a) los equipos empiezan a trabajar sin asignar roles; (b) a continuación reflexionamos

sobre las conductas que favorecen el trabajo en equipo y las que lo dificultan; (c) asignamos roles para promover las conductas positivas y corregir las negativas; y (d) añadimos los roles que no se hayan desprendido de la reflexión.

3. *Asegurarse que todos entienden en qué consiste el rol.* Para ello podemos: (a) definir operativamente el rol a través de tarjetas y/o carteles en los que se recojan las funciones y las frases más características del mismo; y (b) dramatizar situaciones en las que se ejerce el rol.
4. *Preparar situaciones repetidas de práctica del rol.* Podemos establecer una o varias sesiones de práctica, en las que todos los alumnos puedan utilizar el rol varias veces hasta que lo aprendan. Durante el proceso, el docente realiza las correcciones necesarias.
5. *Introducir el rol y revisar su aplicación.* Se introduce el rol dentro del equipo y el observador registra en una guía la frecuencia y calidad con la que se han realizado las tareas operativas del mismo. Luego, en la evaluación grupal, el equipo revisa su aplicación utilizando preguntas como las siguientes: ¿Qué tareas operativas ha realizado y con qué frecuencia? ¿Qué tareas no ha realizado? ¿Cómo ha beneficiado al equipo el ejercicio de estas tareas? ¿Cómo ha perjudicado al equipo el hecho de que no se hayan ejercido algunas de estas tareas? ¿Hace falta añadir alguna tarea nueva a un determinado rol?
6. *Practicar los roles introducidos hasta que los alumnos los interioricen.* El aprendizaje de un rol no se produce de forma inmediata. Se trata de un proceso lento, que pasa por toda una serie de fases distintas: (a) conciencia de que el rol es necesario; (b) comprensión de cuál es el rol; (c) realización tímida y torpe del rol; (d) sensación de falsedad en el ejercicio del rol; (e) uso diestro pero mecánico del rol; y (f) uso habitual, automático y natural del rol.

En la práctica, los investigadores del Laboratorio de innovación educativa del colegio Ártica recomiendan utilizar roles en grupos compuestos por tres o más alumnos, siendo la asignación de los primeros roles los de funcionamiento y formación. La distribución la decidirá el docente y éstos deben rotar periódicamente, debiendo ser también enseñados de forma clara y explícita, así como estar pendiente de su cumplimiento, implantándose solamente aquellos roles que den sentido y tengan dignificación en la dinámica del aula.

Derivada del sentido de pertenencia al equipo por parte del alumno se encuentra la **interdependencia positiva respecto a la identidad**. Las acciones que enumeran para obtener mayor facilidad en la construcción de la identidad del equipo son las siguientes:

- Pedir a los alumnos que elijan un nombre, logo o lema para su equipo.
- Dedicar alguna sesión a que los equipos elaboren carnets, gorras, pañuelos, banderines, etc., con sus señas de identidad.
- Establecer la rutina de que los equipos personalicen sus materiales de trabajo.
- Entregar a los equipos recursos y materiales grupales, necesarios para desarrollar el trabajo en el aula.

En la práctica, una vez más los investigadores del Laboratorio de innovación educativa del colegio Ártica van a recomendar que la duración de los equipos base sea de al menos un trimestre para que el alumnado tenga tiempo de construir su propia identidad.

Como recurso poderoso, exponen los premios y recompensas extrínsecas para la consecución de la **interdependencia positiva de recompensas/premios**. Los plantean interesantes en los primeros momentos de su red de aprendizaje, y ponen de manifiesto el cuidado a tener en su utilización debido a los efectos negativos que tienen si el alumno se acostumbra a trabajar a cambio de algo. Mencionan como imprescindible acompañar siempre las recompensas o premios con el reconocimiento explícito del docente.

Algunas iniciativas a desarrollar para nutrir la **interdependencia positiva respecto a la identidad**, basada en dotar al equipo de un espacio que sienta como suyo son la asignación de un espacio en el aula para el grupo, el uso de elementos delimitadores del espacio, darles su propio mobiliario u ofrecerles un lugar de reunión.

La competición entre los grupos o equipos será la articulación de la **interdependencia positiva respecto al rival de fuera**, incentivando ésta a través de acciones como la creación de situaciones en las que los equipos compitan o proponiendo competiciones con otras clases u otros centros. Advierten también que en la práctica las situaciones competitivas nunca deberían sostenerse sobre aspectos relacionados directamente con el aprendizaje y no perder de vista que el grupo de referencia es siempre la clase.

El equipo de trabajo del colegio Ártica menciona como una de las desviaciones más generalizadas en las dinámicas de grupo lo denominado efecto polizón (un alumno se aprovecha del trabajo del resto sin implicaciones en la tarea), por ello le dan importancia a la responsabilidad individual exponiendo diversos procedimientos eficaces para su práctica como los siguientes:

- Formar grupos pequeños.
- Evaluar a cada alumno por separado, ya sea con una prueba individual o examinando la parte que le ha correspondido en un trabajo conjunto.
- Elegir al azar el trabajo de un alumno para que represente al grupo.
- Buscar medios para identificar la parte del trabajo que ha realizado cada alumno.
- Pedir a un alumno cualquiera que explique el contenido del trabajo.
- Fomentar la autoevaluación individual y grupal.
- Cada miembro del equipo firma el trabajo.
- Supervisar y valorar la implicación y la participación como un elemento importante de la evaluación, supervisando con especial atención a los grupos en los que puede haber alumnos que se muestren poco implicados.
- Valorar la implicación como un elemento importante de la evaluación.
- Utilizar roles específicos que alienten y supervisen la participación e implicación de los miembros del grupo.

Para promover la igualdad de oportunidades para el éxito, ven como única opción tomar medidas para atender a la diversidad, sosteniendo que cualquier medida para atender a la diversidad pasa como mínimo por tres elementos: la implantación en

el aula de una estructura cooperativa, la promoción de la autonomía de los alumnos y la diferenciación de la intervención educativa. En la misma línea, encuentran necesario también un cambio en la evaluación, haciendo una valoración del alumno siempre en función de sus progresos.

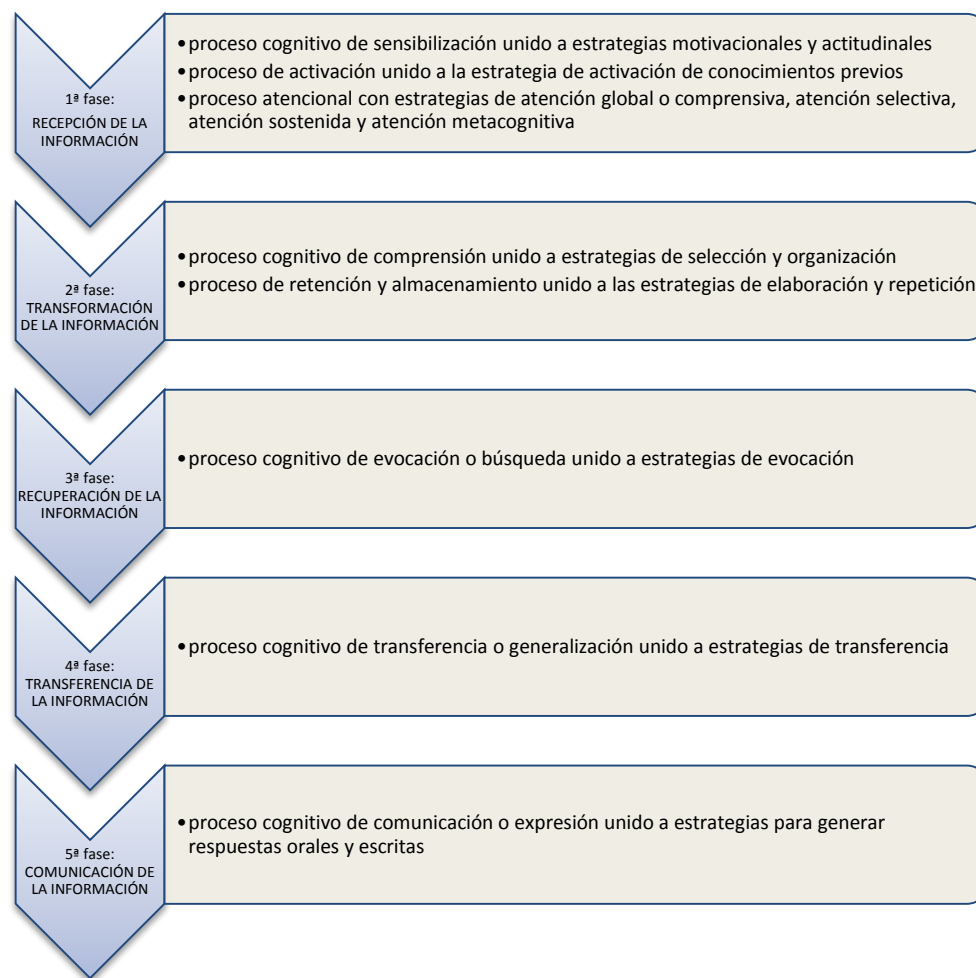
En la práctica, algunas de las iniciativas concretas que plantean para conseguir esta igualdad son las siguientes:

- Trabajar con planes personalizados de trabajo, tanto a nivel individual como grupal. Esto va a suponer que, aunque todos los alumnos trabajen sobre el mismo bloque de contenidos o sobre la misma unidad didáctica, realicen actividades distintas que supongan: (a) aspectos distintos sobre los mismos contenidos; (b) diversos niveles de profundización sobre los mismos contenidos; (c) la utilización de procedimientos y estrategias distintas, con mayor o menor nivel de complejidad; y (d) la propuesta de productos distintos, diferenciados en función de las necesidades de los alumnos.
- Dentro de este planteamiento, los grupos de trabajo constituirían un espacio para: (a) la búsqueda de la ayuda y el apoyo necesarios; (b) el contraste de ideas y la búsqueda de nuevas vías de aprendizaje; y (c) el control del trabajo, para la supervisión de sus distintas fases.
- Entrenar a los alumnos para prestar apoyo de forma adecuada. Muchos estudiantes podrían desarrollar las tareas propuestas si contaran con un cierto nivel de ayuda y refuerzo. En muchas aulas, en las que el docente monopoliza esta función de apoyo, se hace muy difícil atender a todas las necesidades que se presentan. En una dinámica cooperativa, en la que los alumnos han sido entrenados para ejercer de tutores de sus compañeros, el grupo se convierte en un poderoso instrumento de refuerzo educativo.
- Proponer tareas complejas, en las que las actividades están contextualizadas y es posible diferenciarlas en función de las características de los distintos alumnos. Es más fácil diferenciar la secuencia didáctica de un proyecto, que la de la realización de los ejercicios que presenta el libro de texto.
- No establecer criterios fijos de evaluación y valorar los progresos.
- Mantener un equilibrio entre los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Abogan también por fomentar una interacción promotora creando una cultura sólida de cooperación entre alumnos, dando tiempo a los grupos para que se conozcan y confíen entre ellos, enseñándoles habilidades sociales, reconociendo y valorando las interacciones que la promuevan, estableciendo interdependencia positiva dentro del grupo y estableciendo normas que promuevan la interacción positiva entre ellos.

Con respecto al procesamiento interindividual de la información, comentan que aprender va a suponer un trabajo activo de construcción de conocimiento que lleva implicada la puesta en marcha de procesos cognitivos articulados en cinco fases que toman de Martín del Buey (1999). El siguiente esquema describe las cinco fases relacionadas con los procesos cognitivos y las estrategias a poner en marcha.

Tabla 11 Fases del proceso cognitivo y estrategias llevadas a cabo.



Fuente: Elaboración propia adaptado de Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero.

En la práctica el procesamiento interindividual de la información estará articulado mediante el uso de dos tipos de técnicas de aprendizaje, las formales y las informales. Las técnicas informales tendrán una duración corta y se va a requerir un nivel de cooperación bajo, sin embargo, las técnicas formales serán más complejas pudiendo tener una duración de varias sesiones.

Afirman que el aprendizaje cooperativo es más complejo que otro tipo de dinámicas puesto que va a requerir que el alumno no solo aprenda contenidos, sino que debe aprender también destrezas y actitudes interpersonales grupales necesarias para trabajar en cooperativo. Por ello, dotan de gran importancia a que el docente se involucre con interés y rigor en el tratamiento de destrezas interpersonales.

Los investigadores del Laboratorio de Innovación Educativa del colegio Ártica citando a Johnson, Johnson y Holubec (1999), clasifican las habilidades o destrezas cooperativas que debe tener el profesorado de la siguiente manera:

- **Destrezas de formación**, usadas para la organización de grupos y establecer unas normas mínimas de conducta.
- **Destrezas de funcionamiento**, utilizadas para que la realización de actividades y las relaciones de trabajo sean eficaces.
- **Destrezas de formulación**, utilizadas para profundizar en lo estudiado y estimular estrategias de razonamiento mayores.
- **Destrezas de fermentación**, utilizadas para provocar conflictos sociocognitivos y profundizar así en los contenidos.

En la práctica, para trabajar las destrezas o habilidades cooperativas y basándose en la propuesta de Johnson, Johnson y Holubec (1999), los mismos investigadores que en la clasificación de destrezas anterior aconsejan tener en cuenta las siguientes reglas:

- Establecer un contexto cooperativo.
- Las habilidades deben ser enseñadas de forma explícita.
- El grupo va a determinar las habilidades o destrezas que se van a interiorizar.
- Las habilidades y destrezas será mejor que se aprendan cuanto antes.
- Deben ser trabajadas de forma programada y secuencialmente atendiendo al nivel madurativo del alumnado y a las necesidades del aula.
- Trabajar con habilidades cooperativas lleva tiempo y se recomienda ser paciente.

Expuestas las reglas anteriores y volviendo a citar a Johnson, Johnson y Holubec (1999), afrontan la enseñanza de habilidades cooperativas siguiendo las pautas que se presentan a continuación:

- Seleccionar las destrezas a trabajar basándose en el nivel madurativo del alumnado y las necesidades del aula.
- Descubrir la necesidad de destrezas cooperativas para trabajar en equipo mediante la estructuración de situaciones en las que el alumno pueda ver las consecuencias de usar o no ciertas habilidades.
- Asegurarse de que el alumnado entienda las destrezas.
- Preparar situaciones repetidas de práctica para que los alumnos utilicen la habilidad varias veces hasta aprenderla.
- Revisar el uso de las destrezas, siendo los alumnos los que revisen la frecuencia y la calidad con que usan las habilidades.
- Cerciorarse de la perseverancia del alumnado en la utilización de las habilidades, siendo posibles formas de asegurarse seguir asignando la habilidad como rol grupal, realimentar permanentemente sobre su calidad y frecuencia de uso y reforzando los grupos cuando los alumnos usan la habilidad.

Finalmente, desde el Laboratorio de Innovación Educativa del colegio Ártica afirman que la eficacia del aprendizaje cooperativo dependerá sobre todo del establecimiento de dinámicas de evaluación grupal dentro de los equipos, sirviendo éstas para regular y mejorar el desempeño del grupo. Es por ello que presentan los siguientes tres aspectos básicos que deben ser atendidos con la evaluación grupal.

- La evaluación del profesor en cuanto al funcionamiento de los grupos, el desarrollo de destrezas para la cooperación por parte del alumnado y la

consecución de objetivos académicos por parte de los alumnos. A partir de esto, el docente debe contar con medidas para potenciar los aspectos positivos, corregir los negativos y subsanar las posibles deficiencias encontradas.

- La autoevaluación del grupo sobre su propio desempeño, debiendo centrarse en lo que está bien o mal hecho y debe ser mejorado tanto a nivel individual como grupal.
- Los dos procesos anteriores de evaluación deben quedar reflejados tanto de manera curricular como en cooperativo en la elaboración de planes de trabajo grupales e individuales

Para desarrollar en la práctica esta evaluación grupal aconsejan el establecimiento de momentos específicos para llevarla a cabo, dependiendo el contenido y la periodicidad de la autoevaluación del tipo de agrupamiento. Los equipos base deberían autoevaluarse semanalmente tratando como contenidos mínimos la evaluación del desempeño del equipo, la evaluación del desempeño de roles, la reflexión sobre aspectos positivos y negativos del desempeño, y la evaluación del cumplimiento de los objetivos de mejora anteriores y la formulación de nuevos. Para facilitar la evaluación el docente debe proporcionar al alumnado un entrenamiento específico sobre la dinámica a seguir y los materiales necesarios para su desarrollo.

En cuanto a los equipos esporádicos, pueden reflexionar sobre el trabajo llevado a cabo después de realizar cada actividad, siendo los posibles contenidos a tratar la evaluación del desarrollo del desempeño del grupo, la evaluación del desempeño de roles si estos han sido establecidos y la reflexión de aspectos positivos y negativos del desempeño. La autoevaluación de este tipo de equipos no trabajará sobre objetivos de mejora, puesto que el grupo no se mantiene una vez finalizada la actividad.

Independientemente del tipo de grupo que sea, proponen que la evaluación grupal se desarrolle atendiendo a tres pautas básicas:

- Debe ser periódica, aconsejando la asignación de un tiempo semanal para desarrollar la autoevaluación.
- Explicitar la forma en la que el docente quiere que se lleve a cabo estableciendo unos procedimientos.
- Utilizar un instrumento específico para llevarla a cabo.

Tras exponer y dejar constancia de la importancia cada vez mayor que se está dando al aprendizaje cooperativo, y reflejar el trabajo llevado a cabo por el Laboratorio de Innovación educativa de la cooperativa José Ramón Otero, paso a hablar de la enseñanza de las matemáticas para seguir fundamentando la experiencia real que se pretende describir en capítulos posteriores del presente trabajo.

2.5. La enseñanza de las matemáticas en la actualidad

Para poder situar y entender el punto donde se encuentra la enseñanza de las matemáticas en la actualidad, va a ser necesario hacer un recorrido de los últimos cambios que se han producido durante el siglo XX y de las implicaciones o

significatividad que ello ha tenido en cuanto a la enseñanza y educación en esta materia se refiere.

La educación matemática ha sufrido cambios a nivel internacional. A comienzos del siglo XX tuvo lugar un movimiento despertado por el matemático alemán Felix Klein con sus proyectos dirigidos a renovar la Enseñanza Media mediante sus lecciones sobre Matemática elemental desde un punto de vista superior (1908). A partir de 1927, este movimiento comienza a despertar el interés en España, Rey Pastor, las tradujo al castellano y las publicó en su Biblioteca Matemática.

En la década de 1960 surgió un fuerte movimiento de innovación, consiguiéndose con él mantener la atención sobre los cambios en el sistema educativo en matemáticas. Los cambios introducidos por este movimiento han tenido sus reacciones en todos los sentidos, pero con todo ello hoy, seguimos estando en una etapa de experimentación y cambios en la didáctica de la matemática. Los cambios de este movimiento de renovación hacia la matemática moderna trajeron consigo una transformación de la enseñanza, pero en los años setenta se comenzó a detectar que muchos de esos cambios introducidos no habían tenido el buen resultado esperado, como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea.

El Dr. Hans Freudenthal (1905-1990), es considerado el autor de la corriente conocida con el nombre de Educación Matemática Realista. Esta corriente nace en Holanda como reacción al movimiento de la Matemática Moderna de los años setenta y al enfoque mecánico de su enseñanza. Freudenthal actuó como fundador y participante en grupos tales como el Grupo Internacional de Psicología y Educación Matemática (PME) y la Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas (CIEAEM).

La Educación Matemática Realista, según este autor, es un movimiento filosófico que no pretende ser una teoría general del aprendizaje, sino más bien una teoría global que se basa en diferentes ideas. La Matematización es una de las ideas en las que se basa, y desde este punto de vista, la matemática debe plantearse como una actividad humana y para todos. Según Freudenthal (1991) matematizar implica la búsqueda de lo esencial dentro y a través de situaciones, problemas, procedimientos, algoritmos, formulaciones, simbolizaciones y sistemas axiomáticos; el descubrimiento de características comunes, similitudes, analogías e isomorfismos; la ejemplificación de ideas generales; el encarar situaciones problemáticas de manera paradigmática; la irrupción repentina de nuevos objetos mentales y operaciones; la búsqueda de atajos y la abreviación progresiva de estrategias y simbolizaciones iniciales con miras a esquematizarlas, algoritmizarlas, simbolizarlas y formalizarlas; y la reflexión acerca de las propias actividades, considerando los fenómenos a matematizar desde diferentes perspectivas.

Otra de las ideas en las que se basa, es que el desarrollo de la comprensión matemática se lleva a cabo por un proceso didáctico denominado reinención guiada, y los contextos y modelos poseen un papel importante.

La reinención guiada de la matemática, puesto que entra dentro de la matematización va a necesitar como metodología de investigación a la fenomenología didáctica, es decir, la búsqueda de contextos y situaciones que necesitan ser

organizados matemáticamente, cuyo origen se encontrará principalmente en las invenciones de los alumnos y la historia de la matemática.

Los Principios de la Educación Matemática Realista son los siguientes:

- *Principio de actividad.* La matemática es pensada como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder y puede ser mejor aprendida haciéndola.
- *Principio de realidad.* El aprendizaje matemático debe originarse en la realidad.
- *Principio de reinención.* Según Freudenthal, la matemática es una forma de sentido común pero más organizada. Las experiencias del sentido común se materializan en reglas y las reglas otra vez en sentido común. Esto se consigue a través de la reinención guiada.
- *Principio de niveles.* El proceso de reinención se completa con la matematización progresiva bajo dos formas:
 - o la de matematización horizontal, consistente en convertir un problema contextual en un problema matemático.
 - o la de matematización vertical, dentro de la matemática misma, se trata de utilizar ciertas herramientas como estrategias de reflexión, generalización, etc., para obtener una mayor formalización matemática
- *Principio de interacción.* El aprendizaje de las matemáticas se va a considerar una actividad social, ya que la interacción genera una mayor reflexión y esto supondrá alcanzar una mayor comprensión por parte del alumno.
- *Principio de interconexión (estructuración).* Resolver situaciones reales implicará el establecimiento de conexiones, comprensiones y herramientas matemáticas importantes en el aprendizaje.

Esta corriente de pensamiento va a concebir el currículo como un proceso que requiere del diseño de secuencias didácticas, y a través de la investigación para el desarrollo, basada en experiencias de aulas, intentar explicar el proceso de desarrollo. Así, la actividad del profesorado según Freudenthal (1991) es la de «didactizar». Los profesores trabajan en torno a fenómenos de enseñanza-aprendizaje que van a surgir en sus aulas y en las de sus compañeros, y a partir de estas situaciones, reflexionarán y generalizarán para obtener sus propias herramientas didácticas y facilitar así la matematización.

Siguiendo con la didáctica de la matemática y las investigaciones llevadas a cabo para intentar comprender y mejorar lo relacionado con la forma en que la matemática es aprendida y enseñada, surge la llamada Educación Matemática Crítica. Skovsmose es uno de sus principales representantes, y a través de su obra sistematiza el enfoque sociopolítico en Educación Matemática. El gran desarrollo a nivel tecnológico de Dinamarca, su país de origen, aporta las ideas para su filosofía.

En esta corriente van a ser estudiados los aspectos políticos, éticos y económicos relacionados con los usos de la matemática y la educación matemática en la sociedad.

La Educación Matemática Crítica concibe la alfabetización matemática como una competencia que no solamente va a estar referida a alcanzar ciertas destrezas matemáticas, sino también a interpretar y actuar en una situación social y política que ha sido estructurada por las matemáticas.

Actualmente, la Neurodidáctica surge como una disciplina reciente en la que se está investigando y que cada vez tiene una mayor aplicación en las aulas. Se ocupa de estudiar la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje basada en el desarrollo del cerebro. Gerhard Preiss, especialista en didáctica de las matemáticas, le da en 1998 nombre a esta nueva disciplina para referirse a la aplicación de conocimientos sobre actividad cerebral al campo de la enseñanza.

Westerhoff (2010) expone los cinco hallazgos básicos que han sido confirmados experimentalmente y que son considerados los pilares donde se apoya esta disciplina:

- Aprender es divertido
- Con frecuencia el aprendizaje se realiza espontáneamente
- Los años previos a la pubertad son fases particularmente sensibles para el aprendizaje
- El aprendizaje es también un proceso emocional
- Un ambiente pobre en estímulos dificulta el aprendizaje

Dicho autor señala también los puntos críticos que se pueden encontrar en la Neurodidáctica, desde que puede carecer de relevancia práctica, hasta que las fases en el aprendizaje no presentan una validez general. De cualquier modo, independientemente de la metodología que se utilice para enseñar las matemáticas o cualquier otra materia, los contenidos deben atenerse al currículo y los alumnos deben adquirir las competencias que pone de manifiesto la legislación.

Independientemente de las corrientes de pensamiento para la enseñanza de las matemáticas, en NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) considera los siguientes cuatro aspectos para justificar la necesidad de aprender matemáticas, Matemáticas para la vida, Matemáticas para el trabajo, Matemáticas para la comunidad científica y técnica y Matemáticas como herencia cultural (Sfard, 2003).

Las matemáticas modernas en el sistema educativo hicieron su aparición en la década de los años sesenta y setenta, coincidiendo con un movimiento de cambios en los programas de estudio debido sobre todo, al éxito soviético en el lanzamiento del primer Sputnik y al temor de los norteamericanos de quedarse en la cola de carrera espacial, concluyendo éstos que era debido al mal desempeño por parte de los estudiantes en el área de ciencias (Saldaña, Miranda, y Hernández, 2015). Todo esto originó una reforma llevada a cabo por matemáticos profesionales, haciendo llegar al sistema educativo estadounidense las matemáticas modernas, extendiéndose después al resto de países.

En los años ochenta y noventa fracasa este movimiento y surge una mayor investigación en este campo. Actualmente el aprendizaje de las matemáticas se concibe como algo que corresponde al alumno, correspondiendo la enseñanza al docente, siendo éste el conductor de ambas cosas mediante el diseño de estrategias capaces de fomentar el aprendizaje (Saldaña, Miranda, y Hernández, 2015).

Algunas de las teorías desarrolladas en el ámbito de la matemática educativa han sido las siguientes según Saldaña, Miranda, y Hernández (2015):

- *Teoría de las situaciones didácticas*. Esta teoría va a ser fruto de la escuela francesa dirigida por Guy Brousseau (1997). Este autor va a plantear situaciones didácticas para el aprendizaje basadas en el diseño de actividades donde se propondrá resolver una situación problemática asociada a una estrategia de resolución que fallará y generará en el alumno la necesidad de otra estrategia para resolverla.
- *Teorías de las representaciones semióticas*. Raymond Duval es conocido como el creador de esta teoría donde para acceder al conocimiento matemático va a ser necesaria una representación de diferentes formas. El estudiante puede confundir el objeto matemático O , que está tratando de construir cognitivamente, con una determinada representación semiótica $R(O)$ de dicho objeto (Duval, R., 1993). Esto ha dado lugar a una nueva línea de investigación internacional relacionada con los sistemas semióticos.
- *La etnomatemática*. Como principal defensor y creador de esta teoría se encuentra Ubiratan D'Ambrosio, basándola en el estudio de problemas matemáticos, símbolos, jergas, mitologías y modelos de razonamientos practicados por grupos culturales identificados.
- *El enfoque APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas)*. Esta teoría tiene como punto de partida las ideas de Piaget, y a través de ellas el grupo de investigadores RUMEC (Research in Undergraduate Mathematics Education) cuyo principal investigador es Ed Dubinsky, propone que el conocimiento matemático de las personas tiene tendencia a dar respuestas a problemas matemáticos reflexionando sobre ellos en un contexto social (Dubinsky, E., 1991).
- *Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción y cognición Matemática (EOS)*. Su principal autor va a ser Juan Díaz Godino, quien junto a otros autores, menciona que *el punto de partida del EOS es la formulación de una ontología de los objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la matemática como actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado, pero teniendo en cuenta además la dimensión cognitiva individual. El papel central dado en el EOS a la práctica matemática y las características que se le atribuye a dicha noción permiten una articulación coherente con otras posiciones teóricas* (Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. 2007)
- *Teoría antropológica de la didáctica*. Desde esta teoría se va a considerar la existencia de obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de las matemáticas, debido a la naturaleza de sus conceptos o a sus concepciones anteriores. El creador de esta teoría fue Yves Chevallard, teniendo como partes destacadas el Obstáculo Epistemológico y la Transposición Didáctica.
- *La transposición didáctica*. Su autoría se atribuye a Yves Chevallard, manteniendo que la matemática profesional debe sufrir modificaciones o transformaciones para convertirse en la matemática escolar, los que el

autor denomina pasar del saber sabio al saber enseñado (Chevallard, Y.,1991)

- *Teoría de los campos conceptuales*. Esta teoría viene asociada al autor Gérard Vergnaud, describiéndola éste como una *teoría cognitivista, que pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas* (Vergnaud, G., 1990). Como afirma el propio autor, no es una teoría específica de las matemáticas pero ha sido elaborada primeramente para dar cuenta de procesos de conceptualización progresiva de las estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número- espacio, y del álgebra. El conocimiento se organizará en campos conceptuales, y éste conocimiento será controlado por los sujetos en periodos temporales largos marcados por la experiencia, la madurez y el aprendizaje.
- *Las Nuevas Tecnologías en la Educación Matemática*. Para dotar de mayor aceptación en el ámbito educativo a las nuevas tecnologías ha sido necesario dejar patente el uso racional de ellas y no concebirlas como simples herramientas de cálculo (Saldaña, N. N., Miranda, J. D. D. V., y Hernández, F. L. 2015). Para ello la matemática Educativa ha conseguido el desarrollo de ciertos tipos de software junto con educadores para desarrollar actividades que produzcan aprendizaje.

Por otro lado, diversos estudios ponen de manifiesto que los jóvenes salen de la educación escolar obligatoria sin la obtención de los conocimientos ni las habilidades de razonamiento matemático y verbal que van a necesitar en su vida cotidiana, así autores como Rojas (2015) encuentran indicios en este tipo de resultados de la existencia de una necesidad por parte del alumnado en la mejora del razonamiento y resolución de problemas. En la misma línea, Charnay (1994) afirma que hacer matemáticas es resolver problemas, y Arancibia, Herrera, y Strasser (1999) afirmaban que el razonamiento y la resolución de problemas son necesarios para la vida cotidiana ya que proveen el eslabón entre los datos, los algoritmos y los problemas de la vida real a la que se enfrenta una persona.

Para Sadovsky (1998), la resolución de problemas va a necesitar ciertos aprendizajes esenciales que no serán adquiridos solamente con la práctica, como los que se enuncian a continuación:

- Interpretación de la información dada.
- Selección de la información necesaria para responder y su organización.
- Representación de la situación.
- Movilización de las herramientas matemáticas necesarias.
- Planificación de estrategias de resolución.
- Registro de los procesos usados.
- Rechazo de procesos que no llevan a una resolución.
- Análisis de la razonabilidad de resultados obtenidos.
- Validación del procedimiento usado.
- Análisis de la economía de la estrategia usada.

Arancibia, Herrera y Strasser (1999), exponen sugerencias a tener en cuenta para el docente interesado en introducir en su aula la instrucción de resolución de problemas. La primera consiste en crear una atmósfera de éxito, si el alumnado es capaz de resolver problemas sencillos, esto resultará un incentivo para enfrentarse a problemas más complejos. La segunda sugerencia es incentivar a los alumnos a la resolución de problemas, debiendo resolver constantemente y en situaciones diversas para obtener éxito.

La introducción de objetos manipulables y dibujos en el proceso de solución es la tercera sugerencia ofrecida por los autores, ya que afirman que va a permitir al alumnado ver lo que está ocurriendo y observar posibles relaciones existentes. Por último, proponen sugerir diversas alternativas cuando los alumnos no han tenido éxito en sus intentos de solución.

Otro elemento importante en la actualidad matemática es la creatividad (Rojas, 2015), su estimulación para el aprendizaje de las matemáticas. Para autores como Arancibia, Herrera y Strasser (1999), las técnicas y estrategias más efectivas para estimular la creatividad son las siguientes:

- El arte de preguntar. La manera de preguntar puede originar múltiples respuestas y esto va a fomentar la búsqueda de soluciones creativas.
- La síntesis creativa. Trata de coger la información más importante de diferentes fuentes para organizarla en un todo y dotarla de sentido.
- Recombinación de elementos. Constituye una fuente importante en la resolución de problemas ya que se trata de obtener ideas nuevas a partir de elementos sin aparente relación.
- El juego. Va a ser un gran estimulador de la creatividad debido a que el alumno se libera de presiones y hay una mejora en la fluidez de ideas.

Una vez descritas las tendencias en la educación o didáctica de las matemáticas para situarlas en un contexto actual, cabe destacar otra parte importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia: su evaluación. Por ello, en el próximo punto nos centraremos en la evaluación de ésta materia prestando una mayor atención al área de matemáticas en la Educación Primaria ya que es el marco o contexto educativo principal que se aborda en este trabajo.

2.6. La evaluación en matemáticas

Tras incluirse la calidad de la educación en los sistemas educativos de diferentes países a nivel mundial, la evaluación educativa ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia. Ello se ha traducido en evaluaciones a gran escala que han seguido dos vertientes, por un lado los dispositivos nacionales de evaluación, y por otro lado los estudios internacionales.

Actualmente, el rendimiento en el área de matemáticas se evalúa a través de dos encuestas internacionales, TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) y PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE). Ambos programas están centrados en distintos aspectos del

aprendizaje; el objetivo de TIMSS es evaluar qué saben los alumnos, mientras que PISA se centra en qué son capaces de hacer con los conocimientos.

En TIMSS han participado más de 50 países, incluida España. El primer estudio TIMSS se realizó en 1995 y desde 1999 se lleva a cabo cada cuatro años. La población evaluada en España es 4º de Educación Primaria y 2º de ESO, aunque en TIMSS 2011 decidieron aplicarlo solamente en 4º de Educación Primaria, ya que el programa PISA proporciona datos similares sobre el rendimiento del alumnado de 15 años (3º y 4º ESO)

El marco teórico de TIMSS tiene en cuenta los currículos de los países participantes, comparando el currículo oficial del país con lo realmente impartido en cada centro y con los resultados obtenidos por el alumnado.

En los primeros años del siglo XX, el punto de vista prevaleciente fue la elaboración de pruebas estandarizadas para estudiar y mejorar los resultados de la educación, pero a finales de siglo comienza a surgir una visión diferente de la evaluación en el aula con un uso más formativo al considerar que formaba parte del propio proceso de aprendizaje. Fundamentalmente se pueden distinguir dos modelos generales de evaluación, por un lado aquella cuyos resultados se van a utilizar para fines formativos; y por otro, aquella cuyo fin es sumativo.

La evaluación formativa va a estar referida a las acciones encaminadas a determinar el grado de dominio alcanzado por el alumno con respecto a las competencias o conocimientos que debe adquirir, mientras que la evaluación sumativa hará referencia a las evidencias de efectividad del proceso educativo de enseñanza aprendizaje. Black y Wiliam (1998) afirmaron que la evaluación era formativa cuando la información obtenida era utilizada para adaptar a las necesidades del alumno la enseñanza y el aprendizaje, elevando así los niveles de rendimiento del alumno.

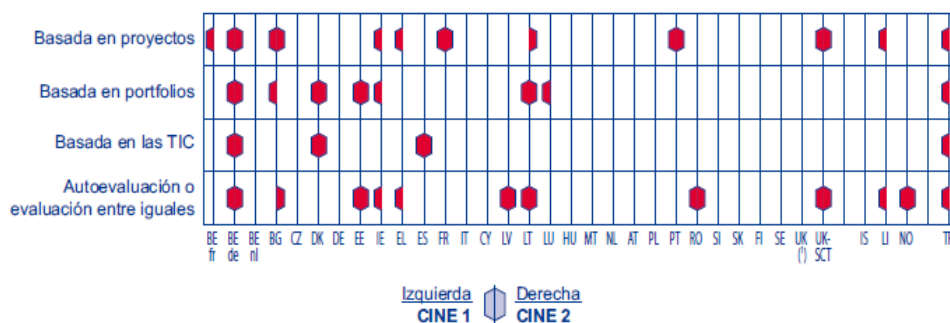
En 2007, Wiliam definió ciertas estrategias que consideraba más adecuadas para llevarlas a cabo en las clases de matemáticas, centrándose principalmente en distintas maneras de proporcionar a los alumnos información crítica relevante tras la evaluación y la adaptación de la práctica docente en el aula.

Autores como Popham (2008) ponen de manifiesto la complejidad que conlleva el uso de la evaluación formativa en las aulas. Este autor habla del concepto de progresión del aprendizaje, donde pone de manifiesto el gran dominio del contenido de la materia que tiene que poseer el profesor, así como de los métodos pedagógicos necesarios para transmitir dicho contenido y las distintas maneras de aprender que tienen los alumnos.

En la misma línea, Bennet (2011) afirma que una práctica efectiva de este tipo de evaluación va a estar vinculada a cada asignatura. Menciona también la relación existente entre evaluación sumativa y formativa, haciendo alusiones a que la naturaleza de ciertas evaluaciones sumativas va a limitar la práctica llevada a cabo en el aula, a la par que limitaría la evaluación formativa en su traducción a mejoras en la práctica.

Los países europeos aportan directrices a nivel nacional sobre el uso de diferentes modelos de evaluación formativa y, como podemos observar en el siguiente cuadro existe cierta desigualdad entre los países.

Gráfico.1. Existencia de directrices nacionales sobre métodos de evaluación formativa en matemáticas, CINE 1 y 2, 2010/11



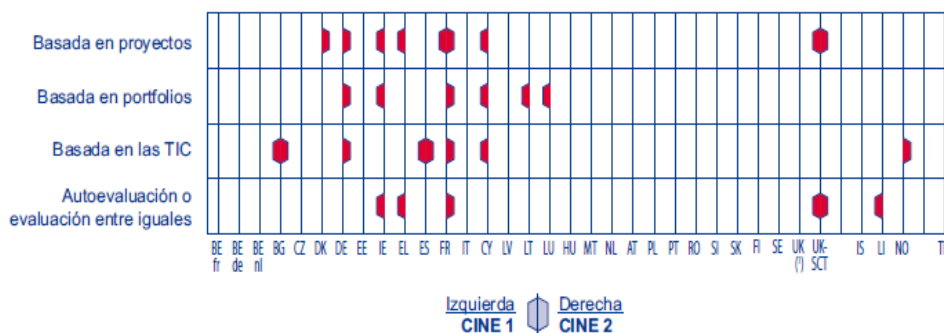
Fuente: Eurydice.

UK (*) = UK-ENG/WLS/NIR

FUENTE: Eurydice

El siguiente cuadro pone de manifiesto que las directrices de las administraciones educativas para el uso sumativo de la evaluación basada en proyectos, portafolios, en las TIC, la autoevaluación o la evaluación entre iguales, son incluso menos frecuentes que para fines formativos.

Gráfico 2. Existencia de directrices nacionales sobre métodos de evaluación formativa en matemáticas, CINE 1 y 2, 2010/11



Fuente: Eurydice.

UK (*) = UK-ENG/WLS/NIR

FUENTE: Eurydice

En el estudio PISA del año 2003, comprobaban que los métodos de evaluación más utilizados en el aula eran los exámenes desarrollados por el profesor, los trabajos, los proyectos y los deberes. Según este informe, también los portafolios eran muy utilizados a la hora de llevar a cabo la evaluación, destacando Dinamarca, España e Islandia en su uso para evaluar al menos tres veces al año.

Es práctica común también, llevar a cabo pruebas nacionales de evaluación del alumnado en los países europeos. Los resultados obtenidos en estas pruebas suelen servir para conceder títulos, realizar seguimientos y evaluar a los centros o al sistema educativo en su conjunto. Con menor frecuencia son utilizadas para fines formativos y, dependiendo de los objetivos con los que se realicen, las pruebas pueden ser obligatorias o no para todo el alumnado, o pueden realizarse mediante muestreo. Aunque no todos los países examinan de las mismas materias, las matemáticas siempre están presentes en las pruebas.

Las pruebas pueden abordar distintos aspectos, pueden evaluar las matemáticas de forma general, centrarse en habilidades aritméticas básicas o utilizar una aproximación más aplicada en términos de competencia matemática.

Datos procedentes de diferentes estudios internacionales indican que los profesores les conceden una baja importancia a dichas pruebas. Los resultados de TIMSS 2007 revelaron que los profesores de los alumnos de octavo concedían una importancia de moderada a baja a las pruebas.

En las aulas españolas, diferentes estudios ponen de manifiesto que el examen es el instrumento más usado para evaluar al alumnado en Educación Primaria. El estudio realizado por el INEE (Instituto Nacional de Evaluación Educativa) en el año 2007 destaca el uso de diferentes formas de evaluar, revelando también que los profesores dan importancia a la evaluación de los alumnos por sus compañeros de grupo, a las pruebas escrita, a la autoevaluación, a la corrección de trabajos y cuadernos realizados en clase o en casa, a la corrección individualizada de actividades, y a la observación de las intervenciones del alumno.

Vázquez Cano (2012) pone de manifiesto en un estudio realizado en centros de Primaria y Secundaria, que un gran número de docentes únicamente lleva a cabo exámenes de contenido teórico y que no proporciona información sobre el grado en el que ha alcanzado la competencia en la evaluación final. Aun así, en el estudio también queda reflejado que, al evaluar una asignatura, la mayoría de docentes establecen porcentajes sobre diferentes actividades llevadas a cabo y no recae el peso de toda la evaluación sobre una sola prueba.

Murillo, Martínez-Garrido y Farran (2014) afirman que realizar controles después de cada tema, corregir los deberes de los estudiantes y valorar la participación en el aula es positivo en el aprendizaje de los alumnos.

En el curso 2014-2015 se aplicará por primera vez la evaluación a nivel nacional de tercer curso de Educación Primaria y, para ello, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través del Grupo de Trabajo de Evaluación e Información Educativa formado por responsables de evaluación del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) y de las comunidades autónomas (CCAA), elabora el documento denominado Marco General de la evaluación de tercer curso de Educación Primaria donde pone de manifiesto toda la información de esta nueva prueba.

Para la evaluación de las competencias en el tercer curso de Educación Primaria se han tenido en cuenta los siguientes puntos:

- a) Situaciones y contextos en los que se aplica la competencia.

b) Procesos que debe poner en marcha el alumnado para aplicar el conocimiento en contextos y situaciones reales.

c) Conocimientos, destrezas y actitudes que el alumnado ha aprendido y asimilado de forma significativa, tanto en contextos escolares formales como en situaciones de la vida ordinaria.

La Comunidad de Madrid, en la Resolución de 16 de febrero de 2015 de las Viceconsejerías de Educación, Juventud y Deportes y de Organización Educativa, publica las instrucciones para la celebración de la prueba de evaluación de las competencias y conocimientos adquiridos por los alumnos de tercer curso de Educación Primaria en el año académico 2014-2015. Y en la Resolución de 23 de febrero de 2015, dicta instrucciones para la celebración de la prueba de conocimientos y destrezas indispensables (CDI) de los alumnos de sexto curso de Educación Primaria, también en el año académico 2014-2015.

La prueba de tercero se estructura en dos partes; la primera de ellas es la dedicada a matemáticas y está compuesta por ejercicios de cálculo y resolución de problemas, con una duración de cuarenta y cinco minutos. La prueba de sexto, también estará compuesta por dos partes, siendo la segunda parte la que estará formada por preguntas sobre matemáticas y tendrá una duración de cuarenta minutos.

Ya que cada vez está cobrando una mayor importancia la evaluación por competencias, a continuación se hablará de este tipo de evaluación en la materia de matemáticas.

2.6.1. La evaluación de la competencia matemática

La competencia matemática, puede ser desarrollada por otras materias pero la principal y la más importante en su desarrollo son las asignaturas de matemáticas. En educación adquiere más importancia esta competencia a medida que sus razonamientos y elementos se aplican a la vida cotidiana, haciendo hincapié en los procesos que son necesarios en el alumnado para solucionar problemas y situaciones en esa cotidianidad como queda reflejado en la legislación española en materia de educación y que ya hemos mencionado anteriormente.

El grado de competencia alcanzado por el alumnado será apreciado observando cómo utilizan las destrezas y conocimientos matemáticos para resolver las tareas de aprendizaje. Para su desarrollo será necesario contar con ciertos conocimientos, destrezas y actitudes. Será necesario el conocimiento de los elementos que forman la matemática, la comprensión de las operaciones y relaciones que hay entre esos elementos, y la detección de las situaciones donde esta materia puede resultar de utilidad. Serán necesarias también las destrezas para aplicar los procesos matemáticos a la vida cotidiana, para controlar técnicas de demostración matemática, para comunicarse en un lenguaje matemático, para analizar y producir información, y para resolver problemas.

Las actitudes deben ser aquellas favorecedoras del uso de los elementos matemáticos y del uso del razonamiento matemático para la justificación de resultados.

En educación, existen marcos reguladores de referencia para evaluar competencias tanto a nivel nacional como a nivel internacional y, sobre todo de la competencia matemática, ya que es una de las más importantes.

Los estudios sobre los instrumentos de evaluación utilizados en las aulas son escasos, sin embargo, la legislación española dota de gran importancia a la competencia matemática como queda reflejado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE).

Según los autores Mateo y Vlachopoulos (2010), en el aprendizaje y la evaluación por competencias se van a requerir los siguientes elementos:

- Identificación de las competencias, fijación del nivel de desarrollo competencial y el establecimiento de los niveles de logro.
- Descripción de las actividades donde se manifestará la competencia.
- Instrumentos o medios para evaluar el nivel de desarrollo.
- Estándares o criterios por los que se juzga si alguien es o no es competente.

En la misma línea, Villardón (2006) plantea las siguientes fases para la evaluación de competencias:

- Determinación de los logros a alcanzar por los alumnos.
- Definición de los criterios de evaluación y las evidencias en las que centrar los juicios.
- Establecimiento de los niveles de logro.
- Organización de la recogida de información y retroalimentación del alumno.
- Valoración y reflexión sobre el proceso de evaluación.

El rendimiento del alumnado con base en competencias, necesitará de ciertos instrumentos para poder ser explicado. Autores como Jornet et al (2011) plantean la utilización de métodos tanto formales como informales para la evaluación. Algunos ejemplos de métodos formales son los informes individualizados, institucionales o de sistema; y de informales serían la observación directa e indirecta, el desarrollo de proyectos intercompetenciales centrados en la interrelación entre competencias y áreas curriculares, planteamientos de situaciones problema, portfolios, exámenes y pruebas orales o entrevistas, el aprendizaje cooperativo, etc.

Las prácticas evaluativas para medir competencias pueden ser variadas, pero una de las cosas importantes es el establecimiento de niveles de desempeño, logro o dominio.

Mateo y Vlachopoulos (2010) afirman que *“la fijación de los niveles de logro implica operativizar los de desarrollo de la competencia y con ello nos obligamos a establecer el nivel de contenido a aprender en relación a un contexto de realidad concreto. Con ello hemos de ser conscientes que estamos sustituyendo el término contenido por el de logro (enfaticando con ello la conversión de contenidos en*

aprendizajes). Este cambio conceptual pone en crisis los procedimientos tradicionales de evaluación incapaces de capturar este nuevo tipo de información evaluativa”.

De La Orden (2011), en consonancia con la importancia del establecimiento de estos niveles, afirmaba que el único criterio válido para confirmar la existencia de una competencia es la evidencia empírica del desempeño con éxito por un sujeto o, en su caso, por un grupo, de la función o papel asociados a dicha competencia.

Todos estos procesos para el desarrollo y medida de las competencias, van a aportar valiosa información para la educación en general. Con la evaluación de la competencia matemática se van a obtener unos estándares para ver la graduación de los logros alcanzados por el alumnado.

Como ya hemos indicado, las principales referencias a nivel internacional para medir la competencia matemática son PISA y TIMSS. En PISA, la competencia matemática es evaluada mediante siete niveles jerarquizados, siendo el último el de mayor complejidad. Estos niveles van a ser establecidos en función los siguientes elementos:

- **Contenidos matemáticos.** Los contenidos van a venir expresados en dominios de conocimiento, siendo para PISA 2012 cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre y datos. Estos dominios vienen presentados de manera detallada cada uno de ellos.
- **Procesos matemáticos.** Van a estar compuestos por competencias generales matemáticas a modo de acciones cognitivas, en PISA 2012 se plantean siete, razonar y argumentar; matematizar; elaborar estrategias para resolver problemas; representar; comunicar, empleo de operaciones y de un lenguaje simbólico formal, técnico y operaciones; el empleo de soportes y herramientas.

A su vez, estas competencias generales van a estar definidas operativamente y agrupadas en otros tres grupos de competencias, reproducción, reflexión y conexión.

- **Situaciones.** Van a ser los escenarios donde se utilizan las matemáticas y son próximos a las situaciones cotidianas del alumnado.

En TIMSS 2007, dirigido a alumnos de segundo de ESO, se evalúan los siguientes contenidos y dominios de la competencia matemática:

- **Áreas de contenido:** números, álgebra, geometría y datos y probabilidad.
- **Dominios cognitivos:** conocimientos, razonamiento y aplicación

En TIMSS 2011, dirigido a alumnos de cuarto de Educación Primaria, se valorarán los siguientes contenidos y dominios:

- **Áreas de contenido:** números, formas y mediciones geométricas, y representación de datos.
- **Dominios cognitivos:** conocer, razonar y aplicar.

A nivel nacional, como ya he mencionado anteriormente, la LOMCE junto con la legislación de las comunidades autónomas, apoyándose en estos estudios

internacionales y en la investigación al respecto también propone evaluaciones diagnósticas para evaluar esta competencia.

Una vez expuesta la evaluación de la competencia matemática desde los diferentes puntos de vista, tanto legislativos como procedentes de la investigación de diversos autores, considero de vital importancia hacer referencia en el siguiente epígrafe a la prueba final que se lleva a cabo en sexto de Primaria. Dicha prueba no solamente es importante por evaluar competencias, tanto padres como colegios muestran un interés especial por los resultados obtenidos al considerar que puede ser un indicador del nivel de sus hijos y del colegio.

A continuación se detalla la estructura de la prueba de evaluación final de Educación Primaria para la Comunidad de Madrid, basada en el marco general presentado por el gobierno, y ateniéndose a la LOMCE con una evaluación por competencias.

2.6.2. Prueba de evaluación final de Educación Primaria (CDI)

La prueba de matemáticas realizada por los alumnos de sexto de Primaria tiene como norma básica el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico. A partir de este decreto, se desarrollan los cuadros de relaciones de las competencias evaluadas, donde se relacionan los contenidos y los procesos cognitivos a través de los estándares de aprendizaje aplicables a la evaluación externa.

El resultado de la evaluación es expresado como Insuficiente (IN) para calificaciones negativas, Suficiente (SU), Bien (BI), Notable (NT) y Sobresaliente (SB) para calificaciones positivas. El nivel de cada alumno se refleja en un informe que se entrega a los padres, madres o tutores legales, teniendo carácter informativo para ellos y carácter orientador para los centros y los alumnos.

Los resultados son difundidos a las familias, al profesorado, a los centros educativos y a la administración educativa. Cada Administración educativa determina el grado de difusión de los resultados, garantizando a las familias que lo solicite el derecho a acceder a los resultados del centro educativo una vez tenidos en cuenta los factores socioeconómicos y culturales.

El siguiente cuadro refleja los tres tipos de informe que se llevan a cabo, con el contenido de cada uno de ellos y sus destinatarios.

Tabla 12. Tipos de Informe

Informe	Destinatarios	Contenido
Informe individualizado de alumno	Cada uno de los alumnos y alumnas, sus familias y su tutor o tutora	Datos del alumno o alumna, referidos a los promedios de grupo, centro y territorio de referencia.
Informe individualizado de centro	Dirección y equipo docente de cada centro	Resultados contextualizados de los alumnos y alumnas de cada grupo y del conjunto del centro, referidos a los globales del territorio considerado
Informe del territorio de referencia	Administración educativa	Resumen de resultados principales de los alumnos y alumnas y centros, con especial atención a aquellos que pueden ser útiles en la toma de decisiones de política educativa

FUENTE: Marco General de la evaluación final de Educación Primaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

En el curso 2014/2015 se ha llevado a cabo como una prueba piloto con carácter muestral para probar los instrumentos de evaluación elaborados.

La redacción de los ítems está apoyada en el análisis de la competencia que se evalúa y en su desglose en dimensiones, teniendo en cuenta los criterios de gradación de cada competencia y los estándares de aprendizaje, presentándolo en una matriz de especificaciones.

En las unidades presentadas para evaluar la competencia matemática se utilizan y se definen cuatro situaciones:

- Personal, conteniendo problemas a los que el alumno se va a poder enfrentar estando relacionados con él mismo, su familia o amigos.
- Escolar, donde se reflejan situaciones relacionadas con la vida escolar y con sus compañeros.
- Social, donde el alumno se encuentra situaciones referidas a su entorno del barrio, a su localidad o a la sociedad en general.
- Científica y humanística, donde se puede encontrar la aplicación de las matemáticas al arte, a las ciencias sociales, naturales y a la tecnología.

Los bloques de contenido son Números, Medida, Geometría e Incertidumbre y datos, teniéndose en cuenta tres procesos cognitivos al evaluar la competencia. Tal y como exponen en el documento Marco General de la evaluación final de Educación Primaria los procesos son los siguientes:

- Conocer y reproducir. Hace referencia al conocimiento del lenguaje básico matemático, a las propiedades y hechos matemáticos esenciales y a la repetición de los algoritmos de cálculo practicados, relacionándolos con procesos y problemas matemáticos familiares que incluyan las operaciones básicas.

- Aplicar y analizar. Implica saber utilizar distintas herramientas matemáticas y establecer relaciones entre situaciones diversas en contextos relativamente conocidos, seleccionar estrategias de resolución, realizar cálculos y obtener soluciones.
- Razonar y reflexionar. Requiere la capacidad de tener un pensamiento lógico y sistemático, e implica el análisis de los resultados obtenidos en la resolución de un desafío y la reflexión crítica sobre el proceso seguido. Hace referencia a la interpretación del resultado en función del contexto en el que se ha planteado, a la comunicación del método empleado y el resultado obtenido de forma adecuada.

En la siguiente tabla se puede observar como cada uno de los procesos se divide en dos niveles de progresión para alcanzar la competencia matemática.

Tabla 13. Procesos para la evaluación de la competencia matemática

Procesos		Descripción	Acciones
Conocer y reproducir	Acceso e identificación	Acciones de recordar y reconocer los términos, los hechos, los conceptos elementales del conocimiento matemático y de reproducir algoritmos.	Nombrar, definir, encontrar, mostrar, imitar, listar, contar, recordar, reconocer, localizar, reproducir, relatar.
	Comprensión	Acciones para captar el sentido y la intencionalidad de textos de lenguaje matemático y de códigos relacionales e Interpretarlos para resolver problemas.	Explicar, ilustrar, extraer, resumir, completar, traducir a otros términos, aplicar rutinas, seleccionar, escoger.
Aplicar y analizar	Aplicación	Aptitud para seleccionar, transferir y aplicar información para resolver problemas con cierto grado de abstracción y la de intervenir con acierto en situaciones nuevas.	Clasificar, resolver problemas sencillos, construir, aplicar, escoger, realizar, desarrollar, entrevistar, organizar, enlazar, utilizar.
	Análisis	Posibilidad de examinar y fragmentar la información en partes, encontrar causas y motivos, realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen generalizaciones.	Comparar, contrastar, demostrar, experimentar, planificar, resolver, analizar, simplificar, relacionar, inferir, concluir.
Razonar y reflexionar	Síntesis y creación	Acciones de recoger información y relacionarla de distintas formas, establecer nuevos patrones y descubrir soluciones alternativas.	Combinar, diseñar, imaginar, inventar, planificar, predecir, proponer, adaptar, estimar.
	Juicio y valoración	Capacidades para formular juicios con criterio propio, cuestionar tópicos y exponer y sustentar opiniones fundamentadas.	Criticar, concluir, determinar, juzgar, recomendar, reformular, establecer criterios y/o límites.

FUENTE: Marco General de la evaluación final de Educación Primaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

El conjunto de estándares evaluables es presentado en cuadros de relaciones donde se cruzan los bloques de contenidos con los procesos cognitivos mencionados

anteriormente. Los estándares están referidos a tareas competenciales y resolución de problemas.

Así, proponen también una matriz de especificaciones de la competencia donde pueden observarse las ponderaciones que les adjudican a cada bloque en relación con el proceso cognitivo que corresponda. En las casillas del cuerpo central de la tabla, se colocarán los ítems correspondientes de la prueba.

Tabla.14. Matriz de especificaciones de la competencia matemática

			Bloques de contenido					
			Números	Medida	Geometría	Incertidumbre y datos	Subtotal	Total
Procesos	Conocer y reproducir	Acceso e identificación					15%	30%
		Comprensión					15%	
	Aplicar y analizar	Aplicación					20%	40%
		Análisis					20%	
	Razonar y reflexionar	Síntesis y creación					15%	30%
		Juicio y valoración					15%	
Total			35%	20%	20%	25%	100%	

FUENTE: Marco General de la evaluación final de Educación Primaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

A pesar de reconocer que la evaluación de los aprendizajes del alumnado se lleva a cabo a través de otras técnicas para evaluar competencias en el aula, plantean la prueba de manera totalmente diferente a lo que afirman, que es más adecuado para evaluar competencias.

Según el Marco General de la evaluación final de Educación Primaria (2015), *“los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos. En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno y alumna, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno o alumna ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, las simulaciones, la elaboración de portafolios (portfolios), o mediante la realización de balances de competencias a partir de la autoevaluación o de entrevistas con el sujeto”*.

Las pruebas son administradas colectivamente debido a la amplia población que las realiza y para garantizar la comparabilidad. Están compuestas por diferentes formatos de ítems y así formar instrumentos basados en situaciones-problema que llevan a cabo las unidades de evaluación.

En cada unidad de evaluación se presenta un caso o situación a partir del cual plantean un conjunto de preguntas perteneciente a alguno de los siguientes formatos:

- Preguntas de elección múltiple cerradas para elegir una única opción correcta.
- Preguntas de respuesta semiconstruida donde se pueden incluir preguntas de respuesta cerrada dicotómica o bien que el alumno complete frases o relaciones diversos términos mediante flechas.
- Preguntas de respuesta construida donde será necesario que el alumno desarrolle procedimientos y obtenga resultados.
- Preguntas de respuesta abierta donde se admiten diversas respuestas. Este tipo de preguntas llevará una plantilla de corrección para reducir la subjetividad a la hora de calificar.

Tras poner de manifiesto la legislación existente para trabajar y evaluar las competencias, la relación existente entre dichas competencias y las Inteligencias Múltiples, las distintas maneras de abordar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas y la descripción de la prueba que se ha realizado en el curso 2014/2015, queda patente la importancia que posee el conocimiento de esta materia quedando reflejado especialmente en los estándares de aprendizaje.

Por ello, en el siguiente capítulo se analiza una experiencia que reúne lo mencionado anteriormente, trabajar y evaluar por competencias a través de las Inteligencias Múltiples en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

Capítulo 3

Un caso de estudio. El Colegio Montpellier de Madrid

De las múltiples formas en que pueden aplicarse Inteligencias Múltiples a las matemáticas, en este capítulo se expondrá la experiencia llevada a cabo en el colegio Montpellier de Madrid donde las clases en esta materia son impartidas mediante la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT (EMAT).

Para comprender la utilización de este tipo de metodología considero importante comenzar el capítulo hablando o describiendo la propuesta didáctico-pedagógica así como la aplicación, su práctica diaria en el aula y la evaluación que se lleva a cabo en la asignatura de matemáticas.

Se llevará a cabo un estudio de caso para obtener la máxima información de esta metodología que encuentra sus pilares en las Inteligencias Múltiples y observar los resultados obtenidos con la evaluación que se lleva a cabo en el aula así como los obtenidos en la CDI de Mayo de 2015 de la Comunidad de Madrid.

Las pruebas escritas tanto del colegio como la CDI se describirán exhaustivamente apoyándome en el Decreto 89/2014 de 24 de Julio por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo en la Educación Primaria, y así poder observar los resultados de una manera más desglosada y en profundidad.

A continuación, en los distintos epígrafes del capítulo que se expone a continuación se van a desarrollar los procesos mencionados anteriormente.

3.1. El Colegio Montpellier de Madrid

El colegio Montpellier de Madrid quiere llevar a sus aulas, con garantías en su funcionamiento, dinámicas que construyan aulas cooperativas o métodos basados en el desarrollo de las Inteligencias Múltiples, con una participación activa de los alumnos para desarrollar múltiples estrategias de pensamiento.

Su metodología va dirigida al desarrollo de las Inteligencias Múltiples y la adquisición de competencias básicas, apoyándose en un aprendizaje activo (el alumno como protagonista principal de su proceso de aprendizaje), creativo (ayudarle a ver las cosas desde diferentes perspectivas), cooperativo (fruto de la interacción que se establece entre los propios alumnos, con sus docentes, y de su relación con los contenidos de aprendizaje) y significativo (que, tomando como punto de partida sus conocimientos anteriores, sepa relacionarlos con los nuevos y aplicarlos a su vida diaria).

El colegio va a utilizar como referencia básica el Informe Delors para desarrollar su proyecto educativo, ya que en su opinión este documento propone una respuesta a los retos que plantea el mundo actual. Dicha respuesta estará basada en cuatro pilares que en palabras del colegio son los siguientes:

- Aprender a conocer. Adquirir una cultura suficientemente amplia que sienta las bases para un aprendizaje a lo largo de toda la vida, que permita al individuo comprender el mundo y el entorno y despierte su interés por el conocimiento. Para ello hay que aprender a aprender, ejercitando la memoria, la atención y el razonamiento crítico.
- Aprender a hacer. Se refiere a cómo enseñar a los alumnos a adaptar sus conocimientos a las exigencias del mundo laboral y al desarrollo de competencias que capaciten a la persona para enfrentarse a las situaciones de la vida.
- Aprender a vivir juntos. Prepara al individuo para participar y cooperar con otros en todas las actividades humanas y va a exigir, por un lado apreciar la diversidad, y por otro tomar conciencia de las semejanzas entre todos nosotros y nuestra mutua interdependencia.
- Aprender a ser. Constituye el gran objetivo de la educación y participa de los anteriores, los engloba y les da unidad. Aprender a ser para conocerse y valorarse a sí mismo y construir la propia identidad para actuar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal.

Para desarrollar las competencias en el alumnado y estimular sus diferentes inteligencias toman como referencia las siguientes directrices metodológicas:

- Sin restarle importancia a la clase magistral, y sin hacer un abuso en su utilización, trasladan el centro de atención de los procesos de docencia impartida por el profesorado hacia los procesos de aprendizaje llevados a cabo por el alumnado.

- Siguen una metodología activa para analizar, relacionar, buscar, realizar, comprobar, formular hipótesis, participar en debates, evaluar, etc, ya que consideran que la acción en sí misma es también conocimiento.
- Utilizan el aprendizaje cooperativo, ya que lo consideran esencial para impulsar las relaciones entre iguales, proporcionando pautas que permitan la confrontación y modificación de los puntos de vista propios, la coordinación de intereses, la toma colectiva de decisiones, la organización del trabajo en equipos, la distribución de responsabilidades y tareas, la ayuda mutua y la superación de los conflictos mediante el diálogo y la cooperación.
- Quieren conseguir un aprendizaje significativo en el alumnado para que aprendan a partir de sus experiencias y conocimientos previos, relacionados éstos con los nuevos aprendizajes que van a realizar. El papel del profesor será el de guía y mediador para facilitar la construcción de aprendizajes significativos.
- Aplican a situaciones reales los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con el entorno, edad y experiencias previas del alumno.
- Los aprendizajes básicos deben tener un carácter autónomo para un aprendizaje reflexivo.
- Un trabajo multidisciplinar y globalizador para la adquisición de competencias, ya que de la propia definición de competencia deducen que ser competente significa saber responder a diferentes contextos y saber afrontar situaciones que proceden de la realidad.
- Sitúan los procedimientos como contenidos de gran importancia, siendo éstos el centro de organización de las actividades desarrolladas en las aulas.
- Incorporan las Tecnologías de la Información y la Comunicación al entorno educativo, ya que ello supone un proceso de innovación y de adecuación de las metodologías de la sociedad actual. El profesorado no será el único portador del conocimiento, aunque seguirá ocupando una posición importante para orientar a los alumnos.

Una vez expuestas las directrices metodológicas en las que se apoya el colegio, su metodología en matemáticas la desarrolla a través de la propuesta EntusiasMAT (EMAT), que a su vez estará reforzada y apoyada por **Ajedrez en el aula**.

Tekman Books ha creado Ajedrez en el Aula como una propuesta didáctico-pedagógica para niños de edades comprendidas entre 3 y 12 años basada en el aprendizaje para la comprensión y la teoría de las Inteligencias Múltiples.

La propuesta ha sido creada no solamente para trabajar habilidades mentales como calcular, visualizar, analizar y tomar decisiones, sino que también intentan poner en práctica valores importantes como la cortesía, aceptar normas y turnos de juego, respetar las ideas de los demás, responsabilizarse de los propios actos y jugadas, y entender que toda acción tiene sus consecuencias, entre otras. Ajedrez en el aula no tiene como finalidad principal que los niños aprendan a jugar al ajedrez, sino que va a ser utilizada como excusa para trabajar habilidades mentales y valores básicos e importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje respetando el nivel madurativo del alumno.

Justifican la utilización de esta propuesta haciendo alusión a los siguientes puntos:

- A través del trabajo de los procesos reflexivos necesarios para jugar al ajedrez potencian las capacidades de *atención y concentración* así como el reconocimiento de las sensaciones asociadas a ellas. Con ello pretenden que sean utilizadas en otras tareas diferentes como el estudio para alcanzar el rendimiento académico adecuado.
- Permite el desarrollo de la *competencia matemática*, ya que plantea que el alumno cuando está frente al tablero de ajedrez debe analizar qué problema se le plantea y cómo resolverlo. También conocer el tablero implica trabajar la orientación y la percepción visual.
- Al tratarse de una sucesión de problemas nuevos para resolverlos va a permitir desarrollar la *creatividad* y la *imaginación*. Por ello, ven en el ajedrez una estrategia pedagógica clave para analizar sistemáticamente los problemas utilizando procedimientos adecuados para obtener información, seleccionarla, organizarla y utilizarla.
- Al encontrar en cada jugada una intención que el jugador debe saber, habrá un aprendizaje para expresar las conclusiones y las soluciones de forma razonada a los problemas. Con esto, intentan promover la importancia que puede tener la valoración con antelación de las ventajas e inconvenientes de tomar una decisión e intentar planificar con anticipo las respuestas a las posibles situaciones.

Todo ello les hace suponer que conducirá al alumno a responsabilizarse de sus actos y así ser capaz de reconocer los fallos y aciertos que ha podido cometer, así como asumir las consecuencias de lo ocurrido tras la toma de decisiones.

- Al considerar que el aprendizaje del alumno se percibe fácilmente y que de la misma manera percibe su progreso, contribuye a mejorar la autoestima, despertar el espíritu de superación y desarrollar la capacidad de autonomía mediante la toma de decisiones.

A pesar de ser un trabajo en el contexto de las Inteligencias Múltiples, lo anteriormente mencionado trabaja en este proyecto la inteligencia emocional, que no es considerada una inteligencia más por Howard Gardner.

- Presentan como otros beneficios del juego el valor y el respeto del silencio, el disfrute del razonamiento y del ejercicio mental, el desarrollo de relaciones interpersonales equilibradas, la aceptación de los resultados con un comportamiento correcto frente a la derrota o victoria, y la puesta en práctica de la humildad y la prudencia.

Definida por sus creadores como una práctica pedagógica basada en la comprensión, y apoyándose en la definición de David Perkins, que plantea que “*comprender algo es ser capaz de pensar y actuar flexiblemente con lo que sabemos para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea*”,

persiguen el objetivo de convertir el aula en un gimnasio mental para desarrollar el pensamiento y fomentar los valores y las habilidades sociales.

En el diseño de las actividades incluyen rutinas y documentan el pensamiento y las evidencias de comprensión del alumnado tras revisar investigaciones del Proyecto Zero de Harvard, donde estas investigaciones obtienen como resultado que las habilidades de pensamiento y las disposiciones se van a desarrollar a partir del uso de rutinas y estrategias de pensamiento.

Al igual que con EntusiasMAT, que será descrito en epígrafes posteriores, promueven el trabajo de las Inteligencias Múltiples partiendo de la premisa de las diferentes formas de aprender, debilidades y fortalezas que presenta cada alumno. Como ejemplo, proponen el movimiento de las piezas del ajedrez a través de una historia (Inteligencia lingüístico-verbal), de un juego cooperativo (Inteligencia interpersonal) o de una reflexión individual (Inteligencia intrapersonal).

Planteando una vez más el juego como base del aprendizaje, exponen como clave el trabajo en el desarrollo de la capacidad de distinción entre lo fundamental y lo irrelevante, ya que será considerado como error plantear una actividad y una acción sin una meta que conseguir. Hacen también la distinción entre juego libre y juego estructurado a través de reglas y objetivos de aprendizaje, siendo este último al que hacen referencia ya que el ajedrez posee reglas fijas que no se pueden adaptar a la conveniencia del jugador.

El docente vuelve a adoptar el papel de guía o jugador más debiendo orientar al alumno y volviendo a ser un hábil observador y conductor del juego para descubrir capacidades y actitudes en ellos. La estructuración del aula debe plantearse como un espacio lúdico dónde sea posible la concentración, el silencio y el juego, contando siempre con reglas y propósitos educativos.

Proponen la utilización de materiales lúdicos para fomentar el pensamiento y la creatividad, como tableros gigantes, títeres, cuentos, estrategias, rutinas de pensamiento, etc.

Las estrategias didácticas planteadas en el programa coinciden con las propuestas que se desarrollan en EntusiasMAT (a excepción de proyectos interdisciplinares), ***Aprendizajes basados en problemas*** (ABP o PBL), ***estrategias de pensamiento, rutinas de pensamiento, y mapas mentales***.

La evaluación va a ser expuesta como un mecanismo de autorreflexión para la mejora y el cambio; como instrumento de aprendizaje y mejora para la obtención de una mayor calidad educativa implicando todos los procesos y todas las personas. Haciendo alusión al autor Miguel Santos Sierra, plantean la evaluación con palabras del propio autor como un proceso de diálogo, comprensión y mejora.

Una vez más haciendo referencia a lo pretendido con EntusiasMAT, aquí también pretenden evaluar la asunción por parte del alumno del contenido, así como su capacidad de aplicarlo en actividades reales y de resolver problemas en un contexto real (niveles de adquisición). Tratan también de tener en cuenta el nivel de profundidad de comprensión evaluando la relación del conocimiento con otras materias y la capacidad de transferirlos a situaciones reales, cercanas y cotidianas.

Igualmente, pretenden recoger las ocho capacidades y competencias básicas, con sus respectivas dimensiones de la competencia y criterios de desempeño. Plantean un proceso donde entra el aprendizaje colectivo a través de la coevaluación y también compartido de manera continua con las familias. Todo este proceso lo llevan a cabo a través de la observación, escaleras de metacognición (autoevaluación), rutinas de pensamiento como valorar y sugerir o foco y reflexión (coevaluación), de reflexiones individuales y otros instrumentos.

Estructuran el programa en siete niveles que están dirigidos a un nivel educativo concreto, y apuntan la importancia de poder iniciarlo tanto en Infantil como en Primaria pero respetando el paso por todos ellos.

Tabla 15. Niveles de estructura en Ajedrez en el aula

NIVELES DE ESTRUCTURA DE AJEDREZ EN EL AULA	
Nivel 1	Partes del tablero y piezas de ajedrez. Movimientos de los peones, las torres y los alfiles. Ejercicios simples de cálculo y visualización.
Nivel 2	Movimiento de la dama, el caballo y el rey. Jaque y jaque mate. Ejercicios simples de observación, cálculo y visualización. Solución de problemas sobre jaque y jaque mate.
Nivel 3	Valor de las piezas, enroque, coronación, tablas, técnica del jaque mate con dos torres, captura al paso. Resolución de problemas de jaque mate en una jugada, cambios iguales y desiguales, análisis de posiciones.
Nivel 4	Nomenclatura del ajedrez, reproducción de partidas breves, técnica de jaque mate con rey y dama, diferentes tipos de combinaciones tácticas: ataque doble, la clavada, ataque a la descubierta. Solución de problemas de jaque mate. Ejercicios de cálculo.
Nivel 5	Conceptos básicos de la estrategia en el ajedrez: centralización, desarrollo de piezas, tiempo, fuerza, espacio, movilidad, estructura de peones, seguridad del rey, alfiles buenos y malos, columnas abiertas y semiabiertas. Técnica de jaque mate con rey y torre. Resolución de problemas de jaque mate en dos jugadas.
Nivel 6	Ataques directos al rey en el centro y al rey enrocado. Aproximación a las aperturas y defensas, fundamentos de los finales de Reyes y Peones, acercamiento a la historia de los campeones del mundo. Resolución de problemas de jaque mate en dos jugadas.
Nivel 7	Reproducción y análisis de partidas de campeones mundiales. Finales de reyes y peones. Análisis de las propias partidas. Resolución de problemas de jaque mate en dos y tres jugadas. Resolución de problemas encaminados a encontrar la mejor jugada sin especificar el tema al cual se refiere el problema.

FUENTE: Adaptación de Tekman Books

Las sesiones han sido desarrolladas para llevarlas a cabo en un tiempo de 30 a 45 minutos un día a la semana. La organización de la clase la dejan a elección del docente o la escuela, aconsejando una planificación anticipada.

Las sesiones planteadas poseen la siguiente estructura:

- **Actividades preliminares**, promueven la exploración sobre el tópico generativo, el conocimiento y la demostración de conocimientos previos sobre uno mismo. Como ejemplos plantean la tormenta de ideas, mapas mentales, círculos de calidad, cuentos, canciones, bits enciclopédicos, etc.
- **Actividades de investigación guiada**, utilizándolas para poner en práctica la comprensión de los aspectos que se van trabajando durante las sesiones. Intentan ofrecer pautas sistemáticas para que los alumnos se planteen preguntas, problemas y traten de resolverlos a través del pensamiento lógico.

Para llevar esto a cabo, proponen el visionado de vídeos, el método científico, estrategias y rutinas de pensamiento, PBLs, etc.

- **Actividades de síntesis**, con ellas buscan sintetizar lo comprendido por el alumno durante la sesión. Para ello utilizan la exposición, la grabación, la elaboración de mapas mentales, así como las rutinas y estrategias de pensamiento.

Para llevar a cabo las sesiones desarrollan la guía del maestro, donde éste podrá encontrar estrategias, destrezas y preguntas que debe llevar a cabo para generar en el alumno la capacidad de pensar, reflexionar y construir el conocimiento y acompañarlo para la comprensión.

La guía consta de los siguientes puntos, Inteligencias Múltiples, detallando cuáles se trabajan principalmente en la sesión, objetivos didácticos, recursos necesarios, desarrollo del pensamiento, detallando las habilidades mentales que se desean trabajar, actividades preliminares, actividades de investigación guiada, actividades de síntesis, valores y habilidades sociales trabajados durante la sesión, recordatorio de la información a tener en cuenta en la sesión, la evaluación para retroalimentar el trabajo del alumno, ideas para hacer visible el pensamiento tanto del profesor como del alumno, y reflexiones docentes para generar un espacio de reflexión común sobre el proceso y el resultado obtenido en la sesión.

De manera complementaria a lo expuesto en párrafos anteriores, con la documentación aportada por el colegio, en la siguiente tabla se exponen las metodologías que se llevan a cabo en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato.

Tabla 16. Metodologías utilizadas en el Colegio Montpellier

EDUCACIÓN INFANTIL Estimulación temprana	Programa de estimulación temprana Acogida Proyectos de comprensión interdisciplinarios Proyecto con Universidad “Conectando mundos: los niños son	Trabajo Cooperativo
--	---	---------------------

	los maestros” Inglés (AMCO) Matemáticas-Entusiasmat Francés Ajedrez Tardes sorprendentes Consignas cantadas y despertar religioso	Lenguaje audiovisual Proyectos interdisciplinares Tecnología
EDUCACIÓN PRIMARIA Inteligencias Múltiples	Proyectos de comprensión interdisciplinarios Bilingüismo: AMCO, inmersión Matemáticas - Entusiasmat Francés Ajedrez Progentis Grupos Flexibles en Lengua y Matemáticas Programas de enriquecimiento Despertar religioso Tardes emocionantes Mindfulness Taller de Radio Programa Alumnos Ayudantes Proyecto con Universidad “Conectando mundos: los niños son los maestros”	Exposiciones orales Aprendizaje y servicio
EDUCACIÓN SECUNDARIA Metodologías activas	Proyectos interdisciplinarios Programa 1 x 1 Programas de habilidades sociales PBL (aprendizaje basado en problemas) Lenguas extranjeras: • Intercambios con Inglaterra, Francia y Praga, • conexión inglesa • y semanas de inmersión Artes escénicas: Música y teatro E-Twinning y Montpe Family Alumnos Ayudantes Taller de Radio Progentis Desdobles en Lengua y Matemáticas Interioridad y Reflexión	
BACHILLERATO Rigor Académico y Proyección Social	Itinerarios curriculares Voluntariado Investigación MOS Preparación al mundo universitario y laboral Creación de un proyecto empresarial Interioridad y Diálogo fe- cultura	

FUENTE: Colegio Montpellier

Con las metodologías de la tabla anterior, el colegio propone un cambio para desembocar en una nueva educación realizando las siguientes afirmaciones para avalarlo y apoyarlo:

- El conocimiento deja de ser lento.

- El colegio deja ser el único canal de conocimiento
- La palabra del profesor y el texto escrito dejan de ser los soportes exclusivos de la comunicación educacional
- Las tecnologías tradicionales de la educación están dejando de ser las únicas disponibles para enseñar y aprender
- La educación deja de ser nacional. Pasa a ser globalizada.
- El colegio deja de ser una agencia formativa que opera en un medio estable y debe hacer frente a una diversidad creciente.

Este cambio lo plantea como un salto de paradigma difícil de llevar a cabo, complejo y que va a suponer el encadenamiento de tres cambios dentro del colegio, el cambio de visión, el cambio de las decisiones técnico-pedagógicas y el cambio en la organización de las clases y del sistema educativo. Todo ello, lo resumen en la tabla que se expondrá a continuación a partir de ciertos aspectos que consideran esenciales, la arquitectura de los espacios donde se lleva a cabo la docencia, la organización interna del centro, el rol que debe adoptar tanto el profesorado como el alumnado, el currículo, la metodología y la evaluación :

Tabla17. Escuela de futuro del Colegio Montpellier

<p>Arquitectura: Aulas, ordenadores y proyector Muros transparentes Aulas múltiples Espacios abiertos y cambiantes Abrir la escuela al barrio Proyectos visibles Mobiliario trabajo cooperativo Paredes que hablen Aulas con acceso a internet Emisora de radio</p>		<p>Curriculum Directrices de Bolonia TIC Abierto y flexible Proyectos Adaptado a competencias Organización por ciclos Interdisciplinariedad Curriculum oculto: competencia social Generado por el alumno Investigación</p>
<p>Organización: Flexible, desdoblamiento Horarios adaptados Cooperación en el aula por niveles Espacio IM Flexibilidad horizontal y vertical</p>	<p>Transformaciones</p>	<p>Metodología Trabajo cooperativo Proyectos de Investigación PBL Inteligencias Múltiples Aprendizaje y servicio TIC Proyectos de comprensión Competencia social. Acción Tutorial</p>
<p>Rol del profesor Trabajo en equipo Dinámico Orientador – guía Capacitado y formado Aplicar metodologías activas Generador de metacognición</p>	<p>Rol del alumno Activo Autónomo Protagonista del aprendizaje</p>	<p>Evaluación Productos evaluables Continua formativa y sanativo: personalizada Rubricas Autoevaluación Colaborativa Competencias e IM</p>

del alumno Creativo Comunidad de aprendizaje Participativo Entrenador Educador Franciscano		Porfolio Procedimientos
---	--	----------------------------

FUENTE: Colegio Montpellier

Van a justificar también las metodologías utilizadas en las diferentes etapas educativas con una pretensión, conseguir en el alumnado una madurez intelectual y humana además de las habilidades y los conocimientos que les permitan llevar a término sus funciones sociales con responsabilidad y competencia, en la siguiente tabla se puede observar el planteamiento que llevan a cabo:

Tabla18. Metodologías y madurez intelectual Colegio Montpellier

Conseguir la madurez intelectual y humana además de las habilidades y los conocimientos que les permitan llevar a término sus funciones sociales con responsabilidad y competencia.	
Madurez intelectual y humana	BACHILLERATO Rigor Académico y Proyección Social
Competencia académica y social	EDUCACIÓN SECUNDARIA Metodologías activas
Dando oportunidades de desarrollo a todas las inteligencias (competencias)	EDUCACIÓN PRIMARIA Inteligencias Múltiples
Correcta organización neurológica	EDUCACIÓN INFANTIL Estimulación temprana

FUENTE: Colegio Montpellier

En la infografía realizada por el colegio, coincidente con la experiencia de llevar cincuenta años educando, exponen los medios y programas de los que disponen para llevar a cabo su labor de enseñanza, englobándolos en los cuatro apartados que se exponen a continuación:

- Cincuenta años educando. Este apartado lo centran en los siguientes puntos o subapartados:
 - Tutorías personalizadas. Profesorado y tutor acompañan siempre al alumno, existiendo tutorías grupales e individuales.
 - Personalización de la enseñanza. Tienen en cuenta las diferencias individuales existentes entre los alumnos.
 - Voluntariado. Trabajan para concienciar al alumnado de la realidad que les rodea y de la suya propia, proponiéndose como objetivo el compromiso de su transformación.
 - Alumnos ayudantes. Para aprender a manejar los posibles conflictos en el aula e integrar a sus compañeros.
 - Valores. Realizado desde el Programa de educación en valores hasta los programas de prevención e intervención en ESO y Bachillerato para educar en lo fundamental.

- Abriendo caminos. Este apartado lo centran en los siguientes puntos o subapartados:
 - Relajación e interioridad. Con esto pretenden buscar un equilibrio, serenidad y sosiego desde el cuerpo, la mente y el corazón.
 - Programa ARTES. Utilizan el contacto con la música, el arte, la danza, etc. como herramienta educativa para la mejora de habilidades.
 - Taller de radio Montpe. Partiendo de la idea de que la comunicación es una de las herramientas más potentes de las que dispone el ser humano, usan este taller para aprender a usar la palabra, aprender a hablar en público, aprender a comunicar, etc.
 - PROGRENTIS. Programa de desarrollo de la destreza lectora para conseguir un alumnado más competente en velocidad, ritmo, mecánica y comprensión.
 - Proyecto TIC 1X1. No usan la tecnología como recurso de apoyo, sino como medio diario, teniendo para ello cada alumno un ordenador.
 - Tardes sorprendentes. Una tarde al mes padres e hijos comparten el aula para aprender.
- Creando espacios para el futuro. Este apartado lo centran en las siguientes partes:
 - ENTUSIASMAT. Dedicado a la enseñanza de matemáticas a través de las Inteligencias Múltiples.
 - Cooperativo. Ponen como eje vertebrador de la enseñanza el Aprendizaje Cooperativo.
 - Microsoft IT Academy. Para obtener la certificación oficial del alumnado en sus herramientas ofimáticas.
 - Tecnoaprendizaje. Las nuevas tecnologías formarán parte de la rutina académica del alumnado a lo largo de toda su vida escolar.
 - Ajedrez en el aula. Como se ha mencionado en párrafos anteriores pretenden conseguir capacidad de atención, de concentración, de anticipación, de diseño de estrategia, de planificación, de toma de decisiones, de resolución de conflictos, etc.
 - Estimulación temprana. Parten de la mayor plasticidad del cerebro en edades tempranas, sirviéndose de ella para un desarrollo máximo de las potencialidades del alumno.
- Hablando en otras lenguas. Este apartado lo centran en las siguientes partes:
 - Inglés y Francés. El alumnado desde su entrada en el colegio utilizará ambas lenguas.
 - AMCO. Programa para aprender Inglés basado en Inteligencias Múltiples, aprendiendo esta lengua como si fuese materna.
 - Semana de Inmersión lingüística. El objetivo fundamental será el uso de otra lengua.
 - Auxiliares de conversación. Poseen personal nativo encargado de ayudar a los alumnos a pulir su producción oral, a discriminar

finamente los sonidos y a establecer una relación basada en el uso de una lengua diferente a la propia.

- Intercambios con Inglaterra, Francia y Praga.
- Bilingüe. Colegio bilingüe por la Comunidad de Madrid y dentro del Programa BEDA.

Tras señalar las características más importantes y describir el funcionamiento y los medios para la enseñanza de los que dispone el colegio Montpellier de manera general, en el siguiente apartado describiré la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMat con la que se trabaja a través de las Inteligencias Múltiples en las aulas de matemáticas de Educación Primaria.

3.2. ¿Qué es EntusiasMAT?

EntusiasMAT es una propuesta didáctico-pedagógica dirigida a los alumnos de edades comprendidas entre 3 y 12 años que está basada en la teoría de las Inteligencias Múltiples. El diseño de la propuesta está enfocado de manera que los alumnos entiendan las matemáticas como algo útil y práctico, dotándolas de una contextualización para que sean conscientes en todo momento de qué tipo de estrategias están utilizando para resolver problemas debido a su gran utilidad en la vida diaria.

Se trata de un programa cíclico que comienza a trabajar los conceptos matemáticos desde la etapa de Infantil, volviéndose a ellos una y otra vez a lo largo del proceso educativo con nuevas actividades y estrategias. Con esta estrategia pretenden familiarizar al alumnado con contenidos matemáticos que deberán conocer y comprender de una manera más cercana, significativa y real. Exponen que al trabajar de una manera continuada de forma gradual y en distintas situaciones, la comprensión y aplicación se verá facilitada.

Afirman que la propuesta metodológica permite observar mejor el progreso del alumnado debido a la puesta en práctica de habilidades para resolver problemas o crear productos en diferentes contextos. Con EntusiasMAT proponen ofrecer múltiples oportunidades para el conocimiento de un mismo concepto basándose en que ningún alumno posee la misma configuración de debilidades y fortalezas, apoyándose en que tanto la escuela como el profesorado deben llevar a cabo su trabajo partiendo de los distintos intereses y capacidades para aprender del alumnado. Su objetivo principal es transmitir que las matemáticas son un instrumento para comprender el mundo que los rodea, aprendiendo a descifrar los mensajes que les ofrece el entorno social y cultural y solucionando problemas reales, reuniendo así todos los aspectos necesarios para que se desarrollen las competencias básicas.

EntusiasMAT no sólo promueve la competencia matemática, al tratarse de una competencia necesaria para desenvolverse en la vida personal, social y escolar, se ha diseñado con un carácter transversal, por ello definen bien el trabajo matemático en el aula y fuera de ella.

El trabajo desde edades muy tempranas con conceptos matemáticos lo justifican por los diversos estudios llevados a cabo en los campos de la psicología, la neurología

y la pedagogía donde se va a señalar la importancia crucial de la primera etapa de la vida. Señalan que la clave del éxito de un alumno en la etapa de su formación postobligatoria radica en la Educación Infantil, ya que no solamente funciones cognitivas como la memoria, la comprensión o la atención corresponden al cerebro, si no que en él residen los afectos, las emociones, las creencias y los impulsos, fraguándose así la identidad de cada uno.

Los conceptos trabajados en cada curso son los siguientes:

- Números enteros
- Números naturales
- Números decimales
- Números racionales
- Probabilidad
- Geometría
- Estadística
- Gráficas
- Medida
- Funciones

Para que los alumnos estén motivados e interesados en el aprendizaje plantean una gran variedad de actividades y estrategias como son: el programa matijuegos, juegos demostración, bloques lógicos, historias para pensar, problemas del día, etc. Las sesiones se organizan sobre una perspectiva de grupo y de trabajo cooperativo para que el alumnado interiorice que en el trabajo debe buscar el beneficio para él mismo y para el grupo.

Consideran cinco elementos esenciales en el aprendizaje cooperativo informal para conseguir la implicación del alumnado en la comprensión de lo que se aprende:

- Evaluación individual y grupal. De manera individual cada alumno analizará el grado de responsabilidad y su implicación dentro del grupo.
- Interdependencia positiva. Los esfuerzos benefician tanto de manera individual como colectiva en el grupo.
- Habilidades interpersonales. Se desarrollan actitudes de liderazgo, se genera un ambiente de confianza, respeto, comunicación, resolución de conflictos etc.
- Responsabilidad individual. Cada componente debe asumir la responsabilidad que le corresponde, asumiendo el grupo la responsabilidad de alcanzar el objetivo.
- Interacción cara a cara. Se promueve el aprendizaje ayudando, compartiendo, enseñando e intercambiando recursos materiales.

Las estrategias de pensamiento también van a constituir un elemento importante para que el alumno posea un espíritu estratégico para ser reflexivo y no impulsivo,

haciendo hincapié en la necesidad de entregar a los alumnos herramientas adecuadas para estimular un pensamiento crítico, creativo y metacognitivo de calidad. Con todo ello buscan que la propuesta didáctica sea accesible y motivadora para poder establecer contacto, puesta en común, relaciones interpersonales, crear roles y relaciones dentro de los equipos, satisfacción y una predisposición hacia el aprendizaje por parte de los educandos.

El alumno aprenderá a partir de diferentes modelos de resolución de problemas con la utilización de un lenguaje cada vez más conciso y más abstracto. Los contenidos son desarrollados en diferentes contextos sin estar aislados para que el alumnado sea capaz de identificar su conexión con la vida fuera del contexto del aula.

Realizan también una revisión constante de contenidos para no ser olvidados o para acceder a conceptos nuevos y mantener así su carácter cíclico. Contenidos, habilidades y capacidades matemáticas se trabajan de una manera continuada respetando los procesos de enseñanza aprendizaje del alumno. Al plantear EntusiasMat no solamente se centran en el alumno, sino que una parte de su funcionamiento dependerá también de la aplicación, comprensión y actitud que tenga el docente.

Una vez descrita la propuesta didáctico-pedagógica, es importante describir su aplicación en el aula y las partes más importantes que la componen, por ello, en el siguiente punto y sus apartados procederé a ello.

3.3. Aplicación de EntusiasMAT

En EntusiasMAT todos los conceptos van a venir presentados a partir de la manipulación, la observación y la experimentación con la finalidad de pasar de un pensamiento concreto a un pensamiento abstracto, y todo ello con base en las distintas fortalezas y debilidades presentes en cada alumno. Promueven el trabajo de las Inteligencias Múltiples para estimular todas las estrategias y destrezas, ya que el acceso a los aprendizajes puede llevarse a cabo desde diferentes inteligencias.

Como ejemplo a lo mencionado anteriormente, presentan conceptos matemáticos (números enteros, decimales, estadística, probabilidad, resolución de problemas, etcétera) bien a través de una historia (Inteligencia lingüística), a través de un juego cooperativo (Inteligencia interpersonal), de una explicación, la toma de apuntes o una reflexión individual (Inteligencia intrapersonal), etc.

Conceden gran importancia a la capacidad de generar y documentar todo el proceso de aprendizaje del alumno, concibiéndolo no sólo como una mejora de la evaluación, sino para seguir avanzando en la búsqueda de la mejor manera de optimizar los aprendizajes y las prácticas educativas. Para ello hacen referencia a portfolios, rúbricas, documentación pedagógica, etc.

A través de la actividad en las aulas, la observación y la atención del entorno ven en el juego la base del aprendizaje, manteniendo al alumnado motivado e interesado, a la par que aprende a vivir y a ensayar formas de actuar en la vida cotidiana. Distinguen dos tipos de juegos, el juego libre y el juego estructurado a través de reglas y objetivos

de aprendizaje para intentar evitar el miedo a equivocarse a la hora de afrontar nuevos conceptos.

El papel que va a desempeñar el docente en los juegos debe ser el de animador, guía en el juego o bien un jugador más. Debe conducirlos, pero también debe llevar a cabo una importante labor de observación para poder detectar las actitudes y capacidades de los alumnos.

Proponen que la estructuración del aula sea un espacio lúdico para hacer posible el juego espontáneo, en pequeños grupos y entre todos, adquiriendo siempre determinadas reglas y propósitos educativos. Con todo ello, y con una cuidadosa elección de actividades intentan fomentar y favorecer el pensamiento y la creatividad de los alumnos, intentando que estos aprendan de manera espontánea.

Al considerar al alumno protagonista de su propio aprendizaje, intentan promover habilidades de pensamiento que le permitan tener una mejor comprensión, así como tomar decisiones de manera libre y adecuada. Por todo ello, promueven la enseñanza, el aprendizaje, la educación y la investigación como herramientas clave para la incorporación por parte del alumnado del saber, saber hacer, saber estar y saber ser.

Las estrategias metodológicas más importantes que se proponen en EntusiasMAT son las siguientes:

Aprendizajes basados en problemas (ABP o PBL). A través de una situación problemática, el alumnado debe secuenciarse y planificarse en la búsqueda y propuesta de solución de la situación planteada.

Proyectos interdisciplinares. Parten del interés del alumnado y buscan trabajar varias áreas y contenidos curriculares a partir de la puesta en práctica de diferentes actividades.

Estrategias de pensamiento. Permiten la adquisición de habilidades y destrezas para pensar de manera ordenada y significativa, y así conseguir saber aplicar ese pensamiento en otras situaciones.

Rutinas de pensamiento. El objetivo que persiguen es acercar al alumnado a los diferentes tipos de pensamiento. Consisten en una serie de patrones cortos y sencillos que permiten al alumno desarrollar habilidades e inclinaciones para pensar.

Mapas mentales. Son construcciones personales en forma de diagrama pudiendo utilizar colores, lógica, imágenes, números, palabras clave etc, cuya finalidad es la unión de ideas entre sí y la relación de conceptos a través del establecimiento de ritmos dinámicos de lectura no lineal.

Los temas principales trabajados en el aula de matemáticas los distribuyen en ocho, desarrollados a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria:

- **Operaciones básicas: Algoritmos.** Estará compuesto por las operaciones de adición, resta, multiplicación y división, trabajadas principalmente al inicio de curso. En cuarto de Primaria trabajan con divisores de un dígito desarrollando habilidades con divisores de varios dígitos. Aproximan también cocientes y los multiplican para encontrarlos y así comenzar a

obtener respuestas para problemas de división. El algoritmo para dividir con divisores de varios dígitos se trabaja también en cuarto.

- **Fracciones.** Comienzan a ver fracciones aplicándolas a situaciones cotidianas, con el numerador mayor que el denominador. Posteriormente amplían el concepto ya con el denominador mayor que el numerador, y utilizándolas no solamente como operador, sino también como número.
- **Decimales.** Son presentados como números útiles para múltiples fines y como una manera natural de representar cantidades. En segundo de Primaria se comienzan a trabajar de manera informal y se comienza a trabajar en tercero formalmente dándoles más aplicaciones. El cálculo con estos números es enseñado como una ampliación del cálculo con números naturales. Enseñan a sumar y restar números decimales con diferentes números de cifras decimales debido a que el alumno podría encontrar esto en diferentes pruebas aunque sea difícil encontrarlo en situaciones cotidianas.
- **Geometría.** Esta materia va a estar centrada en el desarrollo de la manera de percibir las cosas por el alumnado. Pretenden que el alumnado mire el mundo con mirada matemática.
- **Aproximación y descubrir respuestas erróneas.** Debido a la introducción de nuevas tecnologías, como pueden ser ordenadores y calculadoras, en matemáticas ponen de manifiesto la gran importancia que tiene la aproximación de respuestas y el reconocimiento de respuestas erróneas. Intentan superar que el alumnado intente eludir la aproximación proponiendo una gran variedad de actividades como por ejemplo plantear problemas con manchas de tinta donde la manera de obtener una respuesta exacta es imposible. Puesto que no es sencillo enseñar este tipo de habilidad, no basta con las actividades planteadas, el profesor tiene una gran importancia a la hora de trabajar con ello.
- **Solución de problemas.** Este tema toma importancia debido a que el objetivo de las matemáticas es desarrollar una aptitud y una capacidad para el desarrollo de un pensamiento matemático y solucionador de problemas. Integran distintos métodos en su enseñanza sobre todo a través de juegos, ya que proporcionan realismo, dan la oportunidad de aplicar técnicas aritméticas concreta, presentar problemas de estrategia, y en ocasiones incluyen unas primeras nociones donde se intuye probabilidad. Las historias para pensar son importantes para el desarrollo de esta habilidad, así como también lo son los problemas que se encuentran en el libro, planteados de una forma mezclada dentro de ellos para ser desarrollados y solucionados con distintas operaciones en todas las páginas. También van a estar presentados de una forma indefinida con datos irrelevantes, innecesarios o mediante la utilización de aproximaciones para que tengan una mayor cercanía a las posibles situaciones cotidianas.

- **Sistemas de medida.** En esta propuesta didáctica el uso del sistema métrico va a derivar de Le Systè^me International d'Unités (SI), con pequeñas modificaciones basadas en consideraciones pedagógicas.
- **Funciones y gráficas.** Comienzan en edades tempranas introduciendo un concepto intuitivo y dinámico de función. En segundo de Primaria trabajan con una máquina de números mágicos, en tercero se trabajan las representaciones de máquina-función y la notación utilizando flechas para mostrar la inversión, trabajando también con funciones compuestas e inversas, temas que serán ampliados en cuarto. Las funciones no lineales serán introducidas en cuarto de Primaria. Consideran que es una manera excelente para la práctica de la aritmética.

Para que el alumnado esté motivado en su aprendizaje trabajan diversas actividades para el desarrollo de ciertas habilidades. Con las **historias para pensar** desarrollan las siguientes habilidades matemáticas y lingüísticas:

- *Habilidades matemáticas:* elección de la operación correcta, reconocimiento de la operación relevante, identificación de las respuestas razonables y absurdas, uso del cálculo solamente en los casos necesarios y reconocimiento de las respuestas erróneas.
- *Habilidades lingüísticas:* caracterización de los personajes, predicción de sucesos, resumen, identificación de detalles, dibujo de conclusiones, evaluación de la información, reconocimiento de relaciones causa-efecto y formación de generalizaciones.

Los **matijuegos** están basados en el uso de diferentes habilidades específicas con una participación activa por parte del alumno intentando evitar así el miedo al fracaso o a la equivocación. Se les anima a jugar también fuera del aula y se recomienda que los grupos formados para jugar posean similares habilidades.

Los **Juegos de cubos** son utilizados para trabajar cantidades, formar números, practicar operaciones simples, cálculo mental, contestar problemas orales e incluso practicar matijuegos con ellos. A partir de tercero de Primaria aparecen de manera más asidua en las fichas de los alumnos para la práctica de operaciones simples.

La **calculadora** va a ser utilizada en diversas actividades como ayuda al desarrollo de la capacidad de aproximación y cálculo mental, comprensión de los números decimales, valor de cada cifra en función de su posición, funciones, números negativos y otros conceptos. En la resolución de problemas realizan trabajos con datos de tamaño grande. La preparación de los alumnos para su utilización comienza en los primeros años de Primaria enseñándoles los algoritmos con papel y lápiz primero, y ya en quinto y sexto va a ser utilizada como una herramienta.

Los **proyectos** están propuestos en cada unidad para poder desarrollar diferentes inteligencias y competencias. Están propuestos como actividades para la resolución de problemas de la vida cotidiana, y si son desarrollados en el aula se recomienda que sean cooperativos con el profesor como guía para ayudar al alumnado a pensar y a buscar la estrategia más adecuada para llevarlo a cabo. Su evaluación se realizará en diferentes momentos del proyecto, antes para ver lo que saben, durante para ver el progreso y después para evaluar qué han aprendido. Con los proyectos en matemáticas

el alumnado puede mostrar diferentes competencias, y el profesor decidirá cual o cuales evalúa.

Como *competencias básicas* estarán leer, escribir, calcular, hablar y escuchar, etc. Acciones como tener ideas creativas, tomar decisiones, resolución de problemas, su visualización o el razonamiento llevado a cabo están presentadas como *competencias mentales*. Y como *competencias interpersonales* estarían las responsabilidades individuales, la autonomía, la habilidad de trabajar en grupo etc.

Aspectos importantes también son los deberes y la implicación de los padres, estando ambos estrechamente relacionados. Éstos deben ir más allá de los ejercicios tradicionales, explicándoselo a los padres en las distintas cartas que les harán llegar a lo largo del curso.

También va a destacar como aspecto importante dentro del programa y dentro de una sesión en el aula el trabajo por grupos cooperativos formales y grupos cooperativos de base, donde el alumno tendrá que aprender contenidos matemáticos y habilidades interpersonales para un funcionamiento correcto como parte del grupo. A continuación se expone el currículo seguido por EntusiasMAT para posteriormente describir la estructura por la que está compuesta una sesión.

3.3.1. El currículo EntusiasMAT en Sexto de Primaria

EntusiasMAT tiene para cada curso de Educación Primaria un currículo desglosado en diferentes bloques de contenido, asignándole a cada estándar de cada uno de los bloques las sesiones o días concretos en los que se trabajará. Dichos estándares se trabajaran en diferentes días a lo largo de todo el curso, ya que como se ha mencionado en párrafos anteriores esta metodología posee un carácter cíclico.

A continuación se expone el currículo para sexto de Primaria con los bloques de contenido y los estándares correspondientes:

- 1. Bloque A. Numeración, cálculo y operaciones.** Los estándares asociados a este bloque de contenido son los siguientes:
 1. Los sistemas de Numeración Decimal. Lectura y escritura de los números decimales.
 2. Uso en situaciones reales del nombre y la grafía de los números de más de seis cifras.
 3. Equivalencias entre los elementos del Sistema de Numeración Decimal: unidades, decenas, centenas, etc.
 4. Descomposición de números naturales y decimales atendiendo al valor posicional de sus cifras.
 5. Identificación de los números romanos.
 6. Uso y comprensión de las fracciones y de los decimales para medir cantidades continuas en contextos significativos.
 7. Iniciación a la divisibilidad: múltiplos, divisores, números primos y números compuestos.
 8. Obtención de múltiplos de un número dado y divisores de cualquier número menor que 100 (también se calculan mayores).
 9. Búsqueda de las características de los números (primos, compuestos, múltiples y divisores). Elaboración de conjeturas.

10. Utilización de las tablas de multiplicar para identificar múltiplos y divisores.
11. Reconocimiento y búsqueda de fracciones equivalentes siguiendo diferentes caminos.
12. Reducción de dos o más fracciones a común denominador. Cálculo del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor.
13. Cálculo de porcentajes de una cantidad en situaciones reales. Aumentos y disminuciones porcentuales.
14. Reconocimiento, uso y expresión de las relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes en casos sencillos.
15. Uso y contraste de diferentes modelos para representar las relaciones entre decimales, fracciones y porcentajes.
16. Relación de los números fraccionarios con el cálculo de probabilidades.
17. Uso de diferentes modelos para comparar y ordenar números naturales, fracciones y decimales.
18. Situación de los números enteros, decimales, fraccionarios y porcentajes sobre la recta numérica.
19. Números positivos y negativos. Interpretación de los números negativos en contextos significativos y reales.
20. Descripción oral, gráfica y escrita de los procesos de comprensión de los diferentes conjuntos numéricos y del cálculo.
21. Relación entre las potencias de base 10 y los números decimales. Uso de la potencia como producto de factores iguales.
22. Elaboración de gráficas y tablas a partir del conteo y la medida. Creación de códigos numéricos.
23. Interpretación de los números naturales, decimales y fraccionarios en tablas y gráficas.
24. Comprensión y uso de los diferentes significados de las operaciones con números decimales.
25. Comprensión y uso de la suma y la resta de fracciones con denominadores iguales y distintos mediante representaciones gráficas y aritméticas. Producto de una fracción por un número.
26. Comprensión y uso de la relación existente entre las fracciones impropias y los números mixtos.
27. Utilización de operaciones de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números con algoritmos estándares.
28. Jerarquía de las operaciones y usos del paréntesis: exploración y comprensión de las propiedades de las operaciones y elaboración de conjeturas.
29. Desarrollo de estrategias de cálculo mental con números naturales, fraccionarios y decimales. Establecimiento de analogías entre números naturales y números decimales.
30. Uso de las propiedades de las operaciones y de las relaciones entre ellas para agilizar el cálculo mental y la comprobación de los resultados.
31. Descripción oral y escrita detallada de las estrategias utilizadas. Análisis y contraste de estrategias.

32. Estimación razonable de los resultados de las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios. Descripción coherente del proceso de estimación. Comprobación de los resultados.
33. Redondeo de los números naturales (decenas, centenas y millares) y decimales (décima, centésima o milésima).
34. Uso de las TIC y calculadoras para desarrollar el cálculo y para explorar los números y las operaciones y verificar los resultados.
35. Selección adecuada del tipo de cálculo según la situación: cálculo mental, cálculo escrito y calculadora.
36. Utilización de la Regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa: ley del doble, triple, mitad...
37. Resolución de problemas de la vida cotidiana utilizando estrategias de cálculo mental y relaciones entre los números, explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.

2. Bloque B. Medida: Estimación y cálculo de magnitudes. Los estándares asociados a este bloque de contenido son los siguientes:

1. Reconocimiento de las unidades de medida del Sistema Métrico Decimal para las magnitudes de longitud, área, capacidad, volumen, amplitud de ángulos, tiempo y temperatura.
2. Selección y uso de las unidades más adecuadas para la medición. Ordenación de medidas de una misma magnitud.
3. Analogía entre el sistema de numeración decimal y el sistema internacional de medida. Conversión y equivalencia entre unidades de medida.
4. Uso de los números decimales y fraccionarios en la aproximación de la medida.
5. Determinación del área y el volumen de diferentes figuras geométricas.
6. Comparación de medidas de volumen, área y amplitud de ángulos por superposición, descomposición y medición.
7. Cálculos sencillos con medidas temporales y angulares.
8. Lectura de escalas y de tablas de medida en contextos reales.
9. Desarrollo de estrategias de estimación de longitudes, capacidades, pesos, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos.
10. Realización de medidas y contraste con las correspondientes estimaciones.
11. Elección de los instrumentos y las técnicas más apropiadas para encontrar la longitud, el área, el volumen y la amplitud de los ángulos con precisión. Uso del transportador de ángulos.
12. Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada utilizando referentes comunes.
13. Descripción oral, gráfica y escrita de la medida de diferentes magnitudes. Contraste y análisis de diferentes estrategias de medida.

14. Sumar y restar medidas de longitud, capacidad, peso, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano.
15. Diseño de la estrategia adecuada para realizar una medida en un contexto significativo. Crear y resolver problemas.

3. Bloque C. Geometría: Espacio y forma. Los estándares asociados a este bloque de contenido son los siguientes:

1. Descripción con precisión de figuras planas y cuerpos geométricos utilizando el vocabulario adecuado.
2. Clasificación y comprensión de las relaciones entre diferentes figuras de dos y tres dimensiones, utilizando las propiedades que las definen.
3. Construcción y exploración de figuras de dos y tres dimensiones utilizando materiales físicos y recursos TIC.
4. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras figuras por composición y descomposición.
5. Comprensión de la semejanza y la congruencia de las figuras geométricas.
6. Interpretación y elaboración de definiciones basadas en las propiedades de algunas figuras.
7. Clasificación de figuras de dos y tres dimensiones atendiendo a las características descriptivas establecidas.
8. Elaboración de conjeturas sobre propiedades geométricas.
9. Uso de sistemas de coordenadas cartesianas para la representación de figuras geométricas.
10. Descripción de posiciones y movimientos de las figuras geométricas por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros, etc.
11. Análisis e interpretación gráfica de las propiedades de las figuras representadas sobre ejes de coordenadas.
12. Localización de puntos, creación de caminos y determinación de la distancia entre puntos situados en un sistema de coordenadas.
13. Utilización de escalas sobre mapas para calcular distancias reales.
14. Uso del razonamiento espacial en la utilización de mapas, la planificación de itinerarios y el diseño de planos, en soportes físicos y virtuales.
15. Uso del compás, el transportador de ángulos y los recursos TIC para ampliar la capacidad de razonamiento espacial.
16. Descripción de transformaciones utilizando distancias, ángulos y direcciones.
17. Reconocimiento de regularidades en figuras geométricas: simetrías de tipo axial y de tipo especular, reflexiones, traslaciones y giros o rotaciones.
18. Reconocimiento y construcción de ángulos, a partir de giros, en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...

19. Representación sobre papel de figuras geométricas con propiedades fijadas, como las longitudes de los lados, las medidas de los ángulos o ejes de simetría.
20. Uso de representaciones planas de objetos tridimensionales para visualizar y resolver problemas de áreas y volúmenes.
21. Aplicación de ideas y conceptos geométricos en problemas de la vida diaria y del entorno.
22. Representación y resolución de problemas geométricos que comprendan nociones de fracciones, de área y de medida.

4. Bloque D. Estadística, azar y probabilidad. Los estándares asociados a este bloque de contenido son los siguientes:

1. Formulación de preguntas y diseño de experimentos o encuestas para recoger datos.
2. Interpretación de los datos recogidos y comparación cualitativa y cuantitativa de los datos numéricos.
3. Utilización de datos recogidos por otros o generados a partir de simulaciones para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas en conjuntos de datos no superiores a 50.
4. Realización e interpretación de gráficas sencillas: diagramas de barras, poligonales y sectoriales. Determinación del tipo de representación más apropiada para resolver problemas.
5. Relación de las tablas de doble entrada y los diagramas en árbol con la multiplicación.
6. Conocimiento y utilización de las medidas de centralización en un conjunto de datos no superior a 50: la media aritmética, la moda y el rango. Aplicación en situaciones familiares.
7. Utilización de la calculadora y de recursos TIC para elaborar tablas de valores y calcular la mediana, la media aritmética y la moda. Aplicación en la resolución de problemas.
8. Realización de observaciones, formulación de conjeturas y propuesta de nuevas preguntas basadas en las diferencias entre dos muestras.
9. Comprensión de la posibilidad de cuantificar el grado de certeza de los resultados estadísticos.
10. Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso en experimentos realizados por el alumno.
11. Realización de predicciones y discusión sobre si los resultados obtenidos concuerdan o no con las predicciones.
12. Comprensión de la medida de la probabilidad como un suceso que puede representarse por un número comprendido entre el 0 y el 1. Relación de los números fraccionarios con el cálculo de probabilidades.
13. Comprensión y utilización de la terminología probabilista adecuada para describir sucesos complementarios y mutuamente excluyentes.
14. Descripción oral y escrita de una situación a partir del análisis de los datos.

15. Uso de los recursos TIC para trabajar con muestras grandes. Aplicación en la resolución de problemas.

5. Bloque E. Relaciones y cambio. Los estándares asociados a este bloque de contenido son los siguientes:

1. Análisis de las propiedades de los números y de las operaciones. Seguimiento de series numéricas, geométricas y descubrimiento del patrón.
2. Creación de series numéricas y geométricas. Búsqueda de las propiedades.
3. Exploración de la dependencia de variables en contextos significativos.
4. Interpretación y expresión de funciones lineales conocidas (crecimiento, temperatura...)
5. Aplicación de modelos geométricos para representar y explicar relaciones numéricas y algebraicas.
6. Modelización y contraste de situaciones-problema mediante gráficas (flechas, tablas de doble entrada, diagramas de árbol) y frases matemáticas.

Una vez expuesto el currículo que va a seguir Sexto de Primaria, a continuación se expone la estructura que tendrán las sesiones donde se desarrolla y se lleva a la práctica diaria en el aula.

3.3.2. La estructura de las sesiones en EntusiasMAT

Los contenidos en EntusiasMAT están adaptados a las diferentes normativas autonómicas con el principal objetivo de potenciar la competencia matemática, trabajando como dimensiones la resolución de problemas; razonamiento y prueba; conexiones y comunicación, y representación. No se desarrollan temas, sino sesiones de trabajo donde trabajan más de un contenido matemático, poniendo de manifiesto que la actitud del docente va a ser crucial para obtener el éxito en la aplicación del programa.

Las sesiones están diseñadas para llevarlas a cabo en espacios de entre 45 y 55 minutos cada día, donde cada docente organizará la clase a su manera, recomendando que la planificación de dicha clase sea hecha con antelación.

La estructura de las sesiones planteada será siempre la misma y posee los tres puntos siguientes:

- **Para empezar 5'**: Se trata de una serie de actividades iniciales que se desarrollan en pocos minutos. Proporciona un repaso acumulativo y práctico del cálculo y facilita la evaluación rápida de las destrezas del alumno. Se ejercita el cálculo mental, que representa una manera sencilla y práctica de ejercitar habilidades matemáticas. Podemos encontrar diferentes estrategias didácticas: problemas orales fáciles usados como complemento al cálculo mental, cálculo mental donde la solución puede

pedirse que sea expuesta mediante cubos o ruedas numéricas y problema del día donde se le plantea al alumno un problema interesante.

- **Enseñando-Aprendiendo:** Es la parte más importante de la sesión. En ella se proponen diferentes juegos demostración, actividades manipulativas y actividades con cubos y matijuegos que buscan presentar, mostrar o repasar los conceptos a través de la experimentación y de la práctica de diferentes aprendizajes matemáticos. Debe ocupar entre 25 y 45 minutos donde llevarán a cabo las siguientes actividades:
 - *Actividades demostración* basadas en juegos donde el aprendizaje surja de manera espontánea.
 - *Ficha del alumno* donde se trabajará por escrito los conceptos que han sido trabajados en el aula.
 - *Historias para pensar* para desarrollar el sentido común del alumnado en la búsqueda de soluciones a situaciones cotidianas.
 - *Matijuegos*, donde mediante juegos de mesa se afianzan conceptos adquiridos mediante trabajo cooperativo.
 - *Juego de cubos* principalmente para practicar aritmética, resolver problemas y favorecer la diversidad en el aula.
- **Para acabar 5':** Se trata de unos minutos para resumir, reflexionar y ampliar los conocimientos del alumnado sobre los conceptos trabajados en la sesión. También permite hacer una valoración del progreso de cada alumno y evaluar su habilidad, observar su comprensión de los contenidos, ver su evolución, darle la oportunidad de verbalizar y demostrar su adquisición. Asimismo, es el momento oportuno para que el docente realice una autovaloración de su desempeño diario.

Se espera que en este momento los alumnos utilicen vocabulario matemático, verbalicen sus pensamientos y demuestren su comprensión.

Estas pautas se encuentran en la guía del maestro, donde detallan cada día y durante todo el curso, qué, cómo, por qué y para qué se lleva a cabo cada una de las actividades.

La guía se encuentra estructurada en ocho apartados (capacidades básicas, materiales, bits, para empezar 5', enseñando-aprendiendo, para acabar 5', evaluación y conectamos con) donde el profesor podrá encontrar estrategias, destrezas y preguntas que debe llevar a cabo para generar en el alumno la capacidad de pensar, reflexionar y construir el conocimiento y acompañar para la comprensión.

También, en la guía didáctica que se le entrega al profesorado, ponen a su disposición la relación de las competencias con las Inteligencias Múltiples a través de la estructura de organización de las clases para que visualicen lo que están trabajando. En la siguiente tabla se muestra la relación que exponen para que el profesorado a la hora de realizar su labor docente las tenga en cuenta:

Tabla 19. Relación Competencias e Inteligencias EntusiasMAT

COMPETENCIAS	INTELIGENCIAS
<p>Cinco minutos para empezar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal. • Comunicación lingüística y audiovisual 	<p>Lógico-matemática</p> <p>Intrapersonal</p> <p>Lingüística-verbal</p> <p>Visual-espacial</p>
<p>Actividades demostración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • .Comunicación lingüística y audiovisual • Para aprender a aprender • Social y ciudadana • Tratamiento de la información digital • Conocimiento, interacción con el mundo físico 	<p>Lógico-matemática</p> <p>Intrapersonal</p> <p>Interpersonal</p> <p>Lingüística-verbal</p> <p>Visual-espacial</p> <p>Corporal</p>
<p>Actividades manipulativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal. • Para aprender a aprender • Comunicación lingüística y audiovisual 	<p>Lógico-matemática</p> <p>Intrapersonal</p> <p>Lingüística-verbal</p> <p>Visual-espacial</p> <p>Corporal</p>
<p>Ficha del alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • .Comunicación lingüística y audiovisual • Para aprender a aprender • Tratamiento de la información digital 	<p>Lógico-matemática</p> <p>Intrapersonal</p> <p>Lingüística-verbal</p> <p>Visual-espacial</p>
<p>Historias para pensar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • .Comunicación lingüística y audiovisual • Para aprender a aprender • Social y ciudadana 	<p>Lógico-matemática</p> <p>Intrapersonal</p> <p>Interpersonal</p> <p>Lingüística-verbal</p>

COMPETENCIAS	INTELIGENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de la información digital 	
Juego Cubos <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Social y ciudadana • .Comunicación lingüística y audiovisual 	Lógico-matemática Intrapersonal Interpersonal Lingüística-verbal Visual-espacial
Matijuegos <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Social y ciudadana • Comunicación lingüística y audiovisual 	Lógico-matemática Intrapersonal Interpersonal Lingüística-verbal Visual-espacial
Aprendizaje cooperativo <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Para aprender a aprender • Comunicación lingüística y audiovisual 	Lógico-matemática Intrapersonal Interpersonal Lingüística-verbal Corporal
Cinco minutos para acabar <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Para aprender a aprender • Comunicación lingüística y audiovisual 	Lógico-matemática Intrapersonal Lingüística-verbal
Conectamos con... <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • .Comunicación lingüística y audiovisual • Para aprender a aprender • Social y ciudadana • Tratamiento de la información digital • Cultural y artística • Del conocimiento, interacción con el mundo físico 	Lógico-matemática Intrapersonal Interpersonal Lingüística-verbal Visual-espacial Corporal Musical Naturalista
Mi diario	Lógico-matemática

COMPETENCIAS	INTELIGENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Para aprender a aprender • Comunicación lingüística y audiovisual 	Intrapersonal Lingüística-verbal
Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Autonomía e iniciativa personal • Para aprender a aprender • Comunicación lingüística y audiovisual 	Lógico-matemática Intrapersonal Lingüística-verbal

FUENTE: Adaptado de Tekman Books

Otra de las partes importantes junto con la estructura de las sesiones y la relación existente entre competencias e inteligencias, es la programación del aula. Esta programación va a centrarse en las secuencias didácticas y en la metodología utilizada, permitiendo tener una visión general de los contenidos que se trabajarán a lo largo del curso y de las competencias que se trabajan.

Los creadores de EntusiasMAT la van a definir como: “*La herramienta que permite al profesorado organizar y concretar sus clases, y que es de utilidad para hacer un seguimiento de las tareas realizadas y para informar de ello al equipo docente*”. Es creada conforme a los estándares de aprendizaje evaluables de la LOMCE, y teniendo en cuenta los diferentes currículos por comunidades y el currículo de EntusiasMAT, se va a estructurar también según los bloques de contenido establecidos en la LOMCE (Procesos, métodos y actitudes matemáticas, Números, Medida, Geometría y Estadística) y va a contener ciertos conceptos que se interrelacionan entre ellos, describiéndolos en la documentación a disposición del profesorado de la siguiente manera:

- **Contenido:** conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que llevan a la adquisición y asimilación de las competencias de cada enseñanza y etapa educativa, y que vienen marcados en el currículo de etapa.
- **Competencias:** marco de las capacidades, habilidades y actitudes que contribuyen a aplicar de forma integrada los contenidos en la realización de actividades y problemas complejos. Además, dentro de cada bloque se encuentran las dimensiones y las subcompetencias.
- **Inteligencias Múltiples:** son parte fundamental del programa EntusiasMAT. Howard Gardner describe ‘inteligencia’ como «la habilidad para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada». Las inteligencias van a estar directamente relacionadas con las competencias correspondientes.

- **Sesiones:** momento en el que se trabajan y se incluyen tanto los contenidos y competencias como los estándares de aprendizaje, criterios de evaluación etc.
- **Estándares de aprendizaje evaluables:** especificación de los criterios de evaluación. Concretan lo que un alumno/a debe saber y comprender, y son observables, medibles y evaluables.
- **Criterios de evaluación:** describen lo que se quiere evaluar y lo que el alumno debe lograr tanto en conocimiento como en competencias.
- **Metodología:** indica cómo se trabajan los diferentes contenidos, es decir, qué actividades están propuestas para cada contenido.
- **Atención a la diversidad:** la entienden como las acciones educativas que en un sentido amplio intentan prevenir o dar respuesta al alumnado del centro que requiera de una actuación específica derivada de diferentes factores. En la programación se encuentran las actividades propuestas para reforzar o ampliar los contenidos trabajados.
- **Evaluación:** se trata de la manera en la que profesor puede medir la adquisición del contenido trabajado. Aquí se encuentran los instrumentos de evaluación que se pueden utilizar para poder evaluar los contenidos trabajados.

Una vez descrita la estructura con la que están diseñadas las sesiones, a continuación se expone otra parte importante que forma parte de EntusiasMat y que para el colegio será un eje vertebrador en la enseñanza, el trabajo cooperativo en el aula.

3.3.3. Cooperativo con EntusiasMAT

La conceptualización del trabajo cooperativo llevado a cabo en la etapa de Educación Primaria en el colegio Montpellier va a partir de una doble responsabilidad por parte de los miembros del equipo de aprendizaje y de una doble finalidad por parte del grupo. En cuanto a los miembros que lo componen, los alumnos deben aprender lo que es enseñado por el docente y contribuir a que lo aprendan también el resto de componentes del equipo; y en cuanto a la doble responsabilidad grupal, deben aprender los contenidos y aprender a trabajar de manera conjunta como si se tratase de un contenido más.

En la siguiente tabla van a poder apreciarse las diferencias que exponen a su profesorado entre el trabajo cooperativo y el trabajo en grupo a modo de guía para que pongan en marcha de manera fructífera esta forma de trabajar por parte del alumnado.

Tabla 20. Diferencias trabajo cooperativo y trabajo en grupo

EQUIPO DE TRABAJO COOPERATIVO	EQUIPO DE TRABAJO TRADICIONAL
Interdependencia positiva	No hay interdependencia positiva
Responsabilidad individual	No siempre hay responsabilidad individual

Habilidades cooperativas enseñadas	Habilidades cooperativas espontáneamente ejercidas
Liderazgo compartido y reparto de responsabilidades	Liderazgo generalmente impuesto y no se reparten necesariamente responsabilidades
Contribución de todos los miembros al éxito	El éxito depende únicamente del resultado final que no tiene por qué haber sido realizado por todos
Observación por parte del profesor. (dentro del aula)	El profesor no sigue el proceso, sólo el resultado. (generalmente fuera del aula)
El equipo revisa su funcionamiento y se propone áreas de mejora.	El equipo no revisa de forma sistemática su funcionamiento.

FUENTE: Fundación educativa Franciscanas de Montpellier

De la misma manera que en el caso anterior y alegando las mismas razones, van a hacer una diferenciación en cuanto a los grupos tradicionales y a los cooperativos de cara a su profesorado, mostrándolo la siguiente tabla:

Tabla 21. Diferencias trabajo entre grupos tradicionales y grupos cooperativos

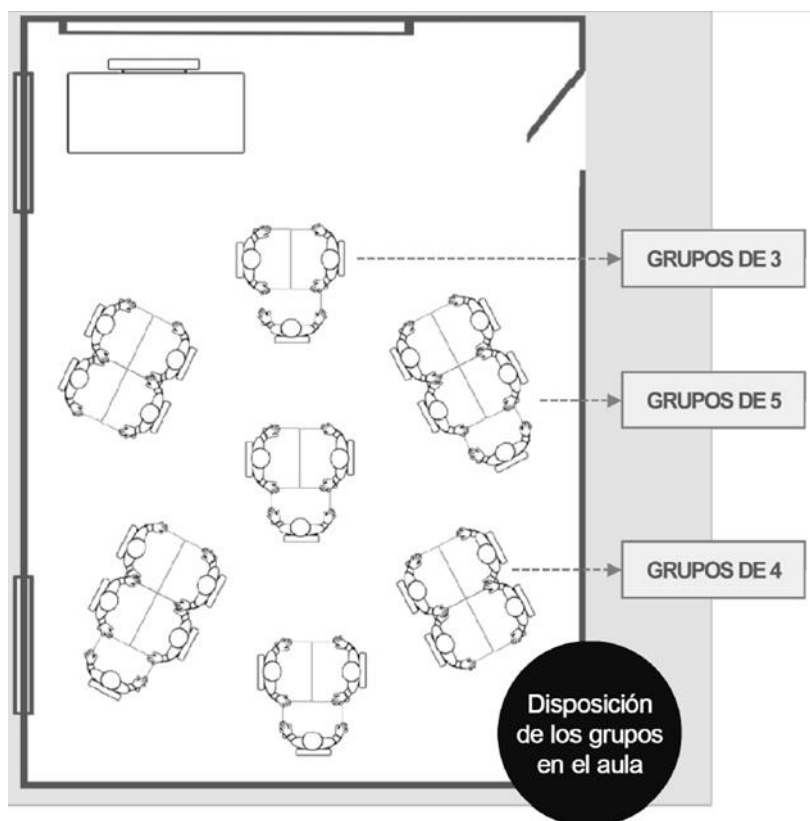
GRUPOS TRADICIONALES	GRUPOS COOPERATIVOS
Baja interdependencia. Responsabilidad individual	Alta interdependencia positiva. Responsabilidad grupal.
Poco compromiso con el aprendizaje del otro	Los miembros favorecen el éxito del otro. Trabajan juntos y se apoyan unos a otros para aprender.
Se ignora el trabajo en equipo. Se impone un líder para trabajar en grupo	Se enseñan habilidades sociales de trabajo en equipo. Todos los miembros tienen responsabilidades de liderazgo.
No hay procesamiento grupal de la calidad del trabajo. Se recompensan los logros individuales.	El grupo procesa la calidad del trabajo y su funcionamiento como equipo. Se valora la mejora continua.

FUENTE: Fundación educativa Franciscanas de Montpellier

Una vez expuestas las diferencias mencionadas en las dos tablas anteriores, la implantación del aprendizaje cooperativo la van basar en los siguientes elementos:

Colocación de los grupos en el aula. Los grupos formados variarán dependiendo del número de alumnos existentes en cada aula y del espacio de la clase. El esquema que tienen en cuenta para situar a los alumnos en grupos dentro del aula es el que se muestra en la siguiente imagen:

Ilustración 4. Disposición de los grupos en el aula



FUENTE: Fundación educativa Franciscanas de Montpellier

Las aulas asignadas para la docencia de sexto de Primaria en el colegio estarán estructuradas en grupos cooperativos formados por tres y cuatro personas. En los grupos formados por cuatro personas, que serán los mayoritarios, los alumnos alineados compartirán recursos y trabajarán sobre los mismos materiales, y los que están sentados uno frente a otro tenderán a dialogar de forma frecuente.

En las siguientes fotografías del aula de Sexto de Primaria donde se desarrolla parte de esta investigación, puede observarse que la disposición de las mesas forman grupos de tres y cuatro personas, así como también se pueden ver la estantería donde tienen material de trabajo, destacando los estuches EntusiasMAT y la pizarra digital con la que trabajan.

Ilustración 5. Disposición de los grupos en el aula de Sexto



FUENTE: Elaboración propia

Ilustración 6. Almacenamiento del material en el aula de sexto



FUENTE: Elaboración propia

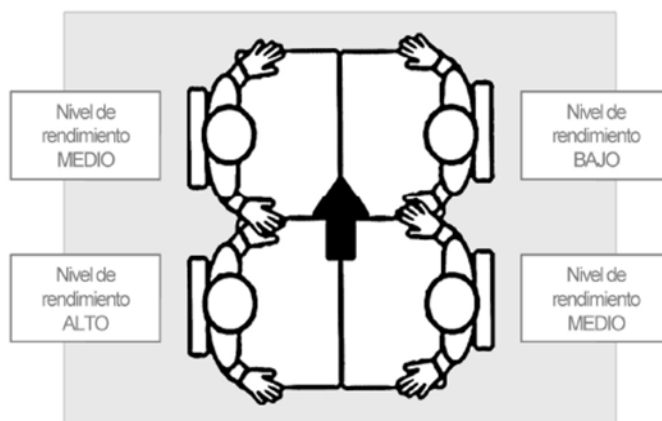
Ilustración 7. Pizarra digital en el aula de sexto



FUENTE: Elaboración propia

En cuanto a la disposición de los grupos y el nivel de rendimiento de sus componentes, la siguiente ilustración muestra como el alumno con rendimiento bajo estará rodeado por dos compañeros con un nivel medio y éstos a su vez por un alumno con rendimiento alto.

Ilustración 8. Disposición de los grupos en el aula y nivel de rendimiento



FUENTE: Fundación educativa Franciscanas de Montpellier

Señal de ruido cero. Es una señal que consiste en levantar la mano para que la clase permanezca en silencio, teniéndolo establecido ya en todo el colegio y no solamente en las aulas de matemáticas. Exponen que es una señal poco inmediata cuando todos los grupos del aula están trabajando al mismo tiempo, y por ello lo refuerzan con la cuenta atrás desde cinco para que sea más inmediato.

Nivel de ruido aceptable. Cuando se comienza a trabajar las primeras veces con los grupos, y en especial con aquellos que no tienen experiencia en aprendizaje cooperativo, las sesiones van a tener más ruido de lo habitual, por ello, recomiendan al profesorado concienciar a los alumnos para tener un nivel de ruido aceptable, proponiéndoles que permitan al alumnado ponerse de rodillas en el pupitre para que puedan escucharse unos a otros sin necesidad de levantar la voz.

Presentación de roles. La presentación de los roles se va a llevar a cabo sin adjudicarlos, simplemente el profesor explicará en qué consisten para posteriormente llevar a cabo la adjudicación de ellos.

Los roles que van a manejar son los cuatro siguientes:

- *Coordinador o coordinator.* Será la persona del equipo encargada de repartir las tareas y organizar los turnos de palabra para que todos participen, comprobando también que todos los miembros cumplen la función que les ha sido asignada.
- *Portavoz o speaker.* Será la persona del equipo encargada de comunicarse con el docente o con el resto de grupos, y dará el resultado o conclusión final de los trabajos llevados a cabo en la puesta en común grupal sin ser expositivo.
- *Sipervisor.* Será la persona encargada de controlar el tiempo dado para llevar a cabo la actividad encomendada, asegurándose también de que todos los miembros del grupo anoten en sus agendas los deberes, trabajos y exámenes.
- *Responsable de material y orden o environment.* Será la persona encargada de supervisar tanto el orden como la limpieza de los espacios donde trabaja el grupo, debiendo estar encima de las mesas solamente el material necesario y el suelo limpio. También se encargará de repartir el material adicional y de supervisar el tono de voz.

Implantación de los roles. El reparto lo llevan a cabo los profesores y lo refuerzan pegando a cada alumno en su mesa la tarjeta con su rol y lo que debe hacer, pudiendo reforzarlo también con un gomet del color que corresponde a cada rol y carteles grandes encima de la pizarra donde puedan ver, siempre que lo necesiten, las tareas de cada uno.

Conciencia de grupo. Para llevar a cabo el aprendizaje cooperativo de manera exitosa, consideran necesario que el alumnado posea un sentimiento de pertenencia al grupo, y por ello, en la primera sesión cooperativa instan a los alumnos a poner nombre y logo al equipo al que pertenecen, poniéndolo como encabezamiento del portafolio donde guardarán los trabajos grupales o por parejas.

Normas esenciales para comenzar con el Aprendizaje Cooperativo. Los equipos en un folio de tamaño Din3 pondrán el número y el nombre del grupo junto con una tabla compuesta por las normas básicas de comportamiento grupal, teniendo que poner en la tabla cruces o gomets según las vayan cumpliendo. Las normas las enunciarán en positivo como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 22. Normas para comenzar con el Aprendizaje Cooperativo

Nombre y número del grupo:

Respetamos la señal de ruido 0										
Somos capaces de mantener un nivel de ruido aceptable										
Respetamos a los compañeros										
Respetamos los roles										

FUENTE: Fundación educativa Franciscanas de Montpellier

Sistemas de puntos para la adquisición de las normas de Aprendizaje Cooperativo. El profesorado se va a guiar por los tres puntos siguientes:

- El cartel con las normas estará situado donde todos los alumnos puedan verlo
- Sobre todo al principio, premian siempre las conductas positivas de manera grupal, de manera individual no.
- Antes de comenzar cualquier actividad van a recordar las normas y la recompensa que pueden obtener. Ejemplo: Si todos los grupos respetan el nivel de ruido, todos los grupos tendrán dos puntos.

Una vez tenidos en cuenta los elementos para poner en marcha el Aprendizaje Cooperativo, las técnicas que se desarrollan en las aulas de sexto de Primaria son **informales**. Las pautas que se proporciona al docente por parte del colegio para poner en práctica este tipo de técnicas son las siguientes:

- Que describa con claridad y precisión la tarea que propondrá al grupo.
- Que requiera a las parejas la producción de un resultado específico como una respuesta escrita.
- Elegir unas cuantas parejas para exponer a la clase su trabajo.
- Utilizar los procesos anteriormente mencionados con regularidad.
- Moverse por toda la clase para controlar el desarrollo de la actividad.

Las técnicas informales que son utilizadas en el colegio son las descritas a continuación, pudiéndose encontrar en el Anexo II las fichas u hojas aportadas por la Coordinadora de Aprendizaje Cooperativo Aída Martín Ramírez (también profesora de matemáticas y tutora de Sexto de Primaria) con las que se ponen en práctica.

Folio giratorio. Desarrollada por Kagan (1989), la van a utilizar con agrupamientos pequeños con los objetivos de generar ideas nuevas a partir de otras e identificar la idea principal. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula son los siguientes:

- Una hoja de folio giratorio por grupo.
- En silencio escribirán por turnos lo que se les haya pedido.
- En gran grupo se ponen en común (salen los coordinador, supervisors, etc, se divide la pizarra en tantos grupos haya y se ponen en común las palabras.)

Gemelos pensantes. Desarrollada por María Varas, Álvaro Rodríguez, Gloria García, Eloy Acosta, Pilar Moya, Cristina Delgado y Carlos Wazne, miembros del equipo del área competencial social y ciudadana del colegio Ártica, la utilizan por parejas con los objetivos de promover la comprensión de la tarea, desarrollar estrategias para la planificación del trabajo y fomentar el trabajo autónomo junto con la autorregulación. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula serán los siguientes:

- Una hoja de gemelos pensantes para cada pareja.
- De manera individual se escribe sobre el tema tratado.
- Se discute entre la pareja y se llega a una respuesta común que luego se escribe en el cuadro aportado por el docente.

Inventario de aprendizaje. Esta técnica va a estar basada en otra denominada 1-2-4 que fue desarrollada por Pere Pujolàs a partir de David y Roger Johnson. Va a ser usada en pequeños grupos con los objetivos de responder preguntas, ejercicios y problemas, activar conocimientos previos, asegurar el procesamiento de la información por parte de toda la clase, recapitular y sintetizar, aclarar dudas, realizar correcciones y contrastar respuestas. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula serán los siguientes:

- Primero se rellena de manera individual lo trabajado en clase o los conceptos tratados.
- Cuando se ha trabajado de manera individual se pasa a discutirlo en pareja, se llega a una respuesta común y se escribe.
- Se pone en común con todo el grupo.
- Ideal para EntusiasMAT para pegar en el diario de aprendizaje.
- Se puede usar también para refrescar los contenidos de un tema como repaso.

Placemat consensus. Esta técnica va a ser desarrollada para la construcción de acuerdos y consensos dentro del grupo. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula serán los siguientes:

- Se proporcionará una hoja de placemat consensus al grupo.
- Cada miembro rellena su parte de manera individual.
- Cuando todos han acabado se discute una respuesta común y se escribe en el centro del papel.

1-2-4. Como se ha mencionado en la técnica Inventario de aprendizaje donde la técnica 1-2-4 forma parte de ella, fue desarrollada por Pere Pujolàs a partir de David y Roger Johnson para llevarla a cabo con agrupamientos pequeños. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula serán los siguientes:

- Esta técnica la suelen llevar a cabo de manera oral o con la hoja pregunta-problema-cuestión.
- Se plantea la pregunta.
- Se piensa de manera individual.
- Se pone en común con la pareja y se llega a una respuesta común.
- Por último, las parejas ponen en común sus respuestas dentro del grupo y se escribe una respuesta común.

Lápices al centro. Desarrollada por las autoras Nadia Aguiar y María Jesús Talió, va a ser utilizada con agrupamientos pequeños para alcanzar los objetivos de

responder preguntas, ejercicios y problemas, activar conocimientos previos, asegurar el procesamiento de la información, organizar el trabajo, reflexionar sobre la forma más eficaz de realizar una tarea, aclarar dudas, realizar correcciones y contrastar respuestas. Los pasos a seguir para llevarlo a la práctica en el aula serán los siguientes:

- El profesor propone un ejercicio o problema a los alumnos.
- Se nombra un moderador.
- Los bolígrafos se colocan en el centro de la mesa para indicar que en esos momentos se puede hablar y escuchar, pero no escribir.
- El moderador leerá en voz alta la pregunta.
- Cada alumno cogerá su lápiz y responderá a la pregunta por escrito. En este momento, no se puede hablar, sólo escribir.

Una vez expuestas las técnicas más utilizadas en el aula de sexto de primaria, cabe señalar que el resto de materias también son trabajadas de manera similar, por lo que esta forma de trabajo es habitual para el alumnado.

La coordinadora de Aprendizaje Cooperativo (Aída Martín Ramírez) explica que como mínimo trabajan en el aula de matemáticas diez o quince minutos por sesión de forma cooperativa. En la resolución de problemas suelen formar parejas y aplicar la técnica 1-2-4. En la práctica del cálculo mental realizan autocorrecciones en grupo, pasando del grupo base al gran grupo.

Cada dos meses o dos meses y medio el grupo de trabajo cooperativo va a ser modificado, cambiando a los componentes que los forman y volviendo a poner en marcha todo el proceso para la formación de los nuevos grupos. Los equipos formados van a trabajar en todas las asignaturas como grupo, y por tanto las modificaciones en los miembros también afectarán a todas materias.

De manera puntual, en las clases de matemáticas se formarán también grupos con una duración aproximada de una hora para reforzar alguna actividad en la que necesiten mejorar.

Los alumnos se autoevalúan de manera cooperativa mediante una rúbrica (adjunta en el AnexoII) que estará compuesta en primer lugar por una tabla donde existen tres opciones para calificarse, **Necesitamos Mejorar**, **Bien** y **Excelente**, teniendo que poner una cruz en la casilla donde los componentes del grupo creen estar situados. Los ítems que componen esta tabla son los nueve siguientes:

- Respetamos la señal de ruido cero.
- Mantenemos un nivel de ruido adecuado.
- Pedimos ayuda cuando la necesitamos.
- Dejamos de hacer lo que estamos haciendo cuando nos piden ayuda.
- Respetamos el turno de palabra.
- Respetamos y aceptamos las decisiones tomadas.
- Gestionamos de manera eficaz el tiempo.
- Damos pistas y no respuestas.
- Cumplimos con las tareas que nos tocan realizar a cada momento.

Tras marcar las casillas correspondientes en cada uno de los ítems expuestos deben responder también como equipo a dos preguntas. La primera de ellas hace referencia a lo que hacen muy bien y van a conservar en el funcionamiento del grupo, y la segunda pregunta va a estar referida a las cosas que creen que deben mejorar. Por

último, se les pide que firmen la rúbrica, implicando esto que todos los miembros están de acuerdo con las respuestas dadas y con las valoraciones hechas en la tabla.

El profesor supervisará como es llevada a cabo esta autoevaluación y se encargará también de evaluar los trabajos que desarrollan en el aula como equipo cooperativo como parte de la nota de evaluación.

En el aula de matemáticas el trabajo cooperativo es utilizado más como metodología que como algo más evaluable, ya que la coordinadora y los profesores así lo manifiestan. En resumen, evalúan el resultado obtenido en los trabajos de los grupos teniendo en cuenta el proceso cooperativo.

El Aprendizaje Cooperativo posee una gran importancia en todo el colegio en general y en las clases de matemáticas en particular, siendo esto debido a que forma parte del desarrollo y aplicación de EntusiasMAT. Otra parte importante que hay que exponer, es la referida a la forma de llevar a cabo la evaluación de los alumnos en matemáticas, pues al trabajar con esta nueva metodología se aleja de ser llevada a cabo de una manera tradicional, en el siguiente epígrafe se describe.

3.3.4. La práctica de la evaluación con EntusiasMAT

Otro de los puntos clave en el que incide este programa es la evaluación del alumnado, haciendo referencia tanto a su formato como a su intención. Hacen referencia a ella no solamente concibiéndola como la capacidad de ver los resultados de un proceso, sino también como una forma de tratar de conseguir los cambios que vienen demandados por la realidad social de la que estamos rodeados.

Haciendo mención al autor Gairín, J (2001) y planteando que aprender conlleva superar obstáculos y mejorar a partir de los errores, sitúan la procedencia de dicha mejora en procesos sistemáticos y mantenidos de revisión y modificación. Por ello, se plantea la evaluación como una herramienta para valorar el grado de consecución y desarrollo de las diferentes capacidades y competencias básicas en la etapa de Infantil y de Primaria.

Así, la evaluación es entendida como una recogida sistemática de información por parte del profesor para llevar a cabo un seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno, detectar sus dificultades y poder así actuar para ayudarlo. La evaluación que se plantean con EntusiasMAT pretende motivar el aprendizaje y hacer consciente al alumnado de lo que ha aprendido. Con el razonamiento y la reflexión llevada a cabo al finalizar cada actividad lúdica, pretende brindar estrategias y procedimientos para comprender y superar los errores que hayan podido cometer durante el proceso.

En Tekman Books relacionan la evaluación con la calidad educativa, planteándola como un instrumento de aprendizaje y mejora. Por ello, no la plantean solamente como aquella que tiene lugar en el aula, estando dirigida a los alumnos y limitada al control de los conocimientos adquiridos a través de la pruebas, sino como elemento clave del proceso de Enseñanza- Aprendizaje debido a que implica una gran cantidad de información para el docente y tiene consecuencias directas sobre él mismo, el alumno, el sistema educativo y la sociedad.

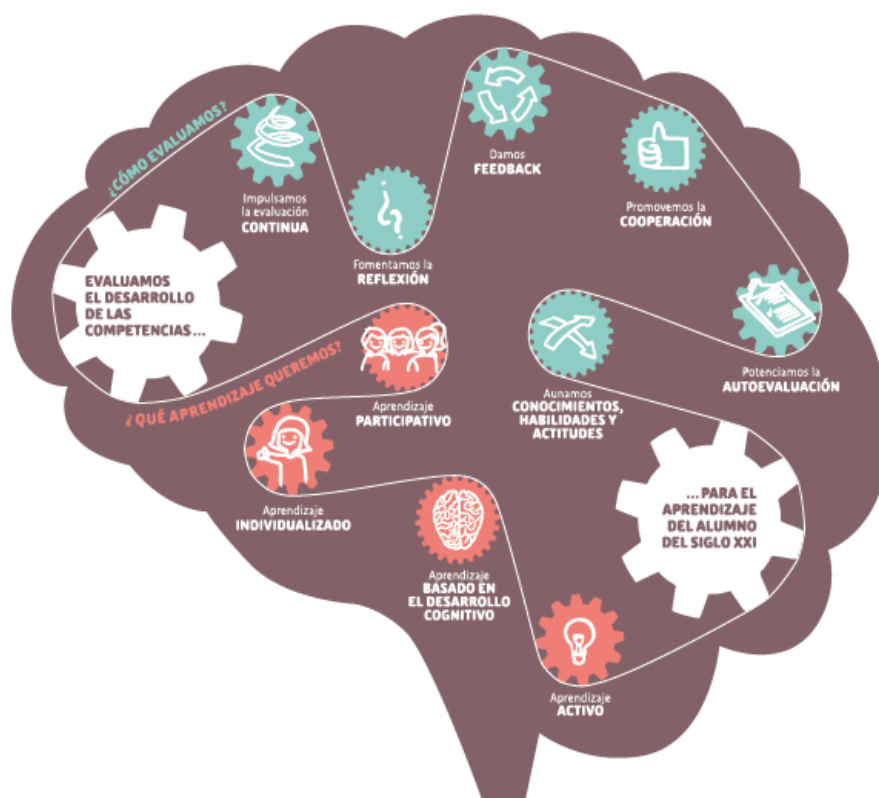
Para trabajar en esa línea de evaluación se han creado para EntusiasMAT unas dinámicas en las sesiones de trabajo y una herramienta digital llamada SET (Sistema

de Evaluación de Tekman Books) donde intentan establecer la importancia de potenciar la capacidad y la competencia del para aprender a aprender.

Plantean esta evaluación debido a que el proyecto EntusiasMAT proporciona en todas sus sesiones la movilización, integración y adecuación de conocimientos, habilidades y actitudes en diferentes situaciones apoyándose en H. Gardner (1993), que plantea que una evaluación tiene que ser auténtica y debe darse en un contexto de manera parecida a como ocurriría en situaciones de prácticas laborales, donde el aprendiz debe demostrar con hechos su capacidad de utilizar las destrezas para realizar un trabajo.

Las partes integradas en la figura que se muestra a continuación, forman los objetivos que pretende promover Tekman Books con los ítems e instrumentos de evaluación propuestos en el SET.

Ilustración 9. Objetivos a conseguir con la evaluación



FUENTE: Tekman Books

Pretenden evaluar la asunción por parte del alumno del contenido, así como su capacidad de aplicarlo en actividades reales y de resolver problemas en un contexto real (niveles de adquisición). Trata también de tener en cuenta el nivel de profundidad de comprensión evaluando la relación del conocimiento con otras materias y la capacidad de transferirlos a situaciones reales, cercanas y cotidianas.

Dicha evaluación pretende recoger las ocho capacidades y competencias básicas, con sus respectivas dimensiones de la competencia y criterios de desempeño. Plantean también la evaluación como un proceso donde entra el aprendizaje colectivo a través de la coevaluación y compartido de una manera continuada con las familias.

SET, es una herramienta digital donde el docente podrá vincular cada sesión con una competencia, una subcompetencia y los ítems evaluativos. Para evaluar cada subcompetencia existe una rúbrica de cuatro niveles, aunque también se podrán crear nuevas.

Con esta herramienta se podrán evaluar también programas ajenos a Tekman Books, y en los distintos informes que se pueden realizar se puede reflejar el grupo de aprendizaje donde ha estado el alumno y si ha desempeñado algún rol. Todo este proceso lo llevan a cabo a través del portfolio digital y artístico (autoevaluación), los puzzles de evaluación, la recta numérica de evaluación del grupo cooperativo (coevaluación) y otros instrumentos.

EntusiasMAT propone diferentes momentos para llevar a cabo la evaluación, parten de una *evaluación inicial* para tener información sobre la situación de partida del alumnado y las necesidades que se plantean, siguen con una *evaluación de proceso* para ver si hay mejoras o cambios que se pueden realizar a la vez que se pretende ayudar al alumno a ser consciente de sus avances y al maestro a valorar su metodología, y finalmente una *evaluación de resultados* para comprobar el cumplimiento de los objetivos planteados.

En cada sesión se pueden encontrar diferentes apartados referidos a la evaluación del alumno, disponiendo de una combinación de elementos cualitativos y cuantitativos para llevarla a cabo. Como **evaluación informal** se encuentran ciertos ítems relacionados con las competencias básicas que indican qué observar en cada sesión, cómo pueden ser, cómo progresa el alumno al solucionar problemas orales, al jugar con cubos, al participar en las historias, etc.

Como **evaluación formal** se encuentran pruebas escritas para demostrar si se han adquirido las competencias propuestas en cada unidad y solamente en algunos casos se indica qué aspectos deberían ser evaluados formalmente. Dentro de este tipo de evaluación podemos encontrar también los siguientes subtipos:

- Evaluación parcial. Donde se proponen ciertas evaluaciones escritas en días determinados, pudiendo elegir el profesor estas pruebas de las fichas del alumno o de las propuestas en la zona privada de la que disponen en este programa.
- Evaluación continua. Con esta prueba pueden obtener información del proceso que están siguiendo los alumnos para poder ayudarles en las dificultades detectadas.
- Evaluación de velocidad de cálculo mental. Se desarrollan a lo largo de todo el curso y va a permitir ver el progreso en la velocidad en el cálculo mental.
- Prueba de la unidad. Se encuentra al final de cada unidad para poder conocer el grado en el que se han conseguido los contenidos trabajados. Está dotada de unos baremos para poder atender a la diversidad, centrándose en el error máximo permitido.

Para el profesorado que quiera realizar la evaluación o el seguimiento del alumno en papel en lugar de utilizar la herramienta SET mencionada en los párrafos anteriores, se propone un registro de evaluación compuesto por las siguientes partes:

- Ítems de evaluación: Sirven como guía para que el docente sepa qué debe evaluar en las distintas pruebas y observaciones y vienen divididos en bloques de contenido. Van a estar relacionados con las competencias trabajadas, con los contenidos de las pruebas y con las estrategias trabajadas en cada sesión.
- Pruebas de evaluación parcial y de unidad: Estas pruebas van a estar desglosadas según los contenidos trabajados y los ejercicios que trabajan éstos.
- Evaluación continua: Poseen un registro con los contenidos de estas evaluaciones y afirman que cada concepto deberá ser evaluado en varias ocasiones para ver el progreso del alumno.
- Evaluación de velocidad de cálculo mental: También poseen un registro con los diferentes contenidos de las evaluaciones, recordando que cada contenido podrá ser evaluado hasta tres veces.
- Estrategias de cada sesión: Son diferentes estrategias con las que se pueden trabajar en cada sesión para poder evaluar de forma cualitativa la adquisición de conceptos matemáticos y de competencias.

Como la evaluación no la basan solamente en pruebas objetivas y dan mucha importancia al juego y a la manipulación, proponen unos porcentajes de valoración para cada parte descrita anteriormente, observación (juego/actitud) 40%, pruebas de evaluación 60%, prueba de evaluación parcial 25%, prueba de evaluación continua 5%, cálculo mental 5%, prueba de la unidad 25%.

También se lleva a cabo la *autoevaluación* por parte del alumno en diferentes momentos del curso, suele darse en los cinco minutos para empezar o en determinadas fichas. Como instrumentos para llevar a cabo esta autoevaluación del alumno y que van a proporcionar información sobre su proceso de aprendizaje destaca el diario, donde los alumnos escribirán datos o reflexiones de matemáticas ayudándoles a desarrollar la Inteligencia intrapersonal y la competencia de Para aprender a aprender; destacando también el portfolio, donde los alumnos recogen los resultados de sus aprendizajes y el nivel de desarrollo de su competencia matemática a final de curso.

Se va a proponer también una *evaluación para el trabajo cooperativo* con diferentes instrumentos que se exponen a continuación y que van a permitir la evaluación entre iguales:

- Gráfica de evaluación de trabajo cooperativo. Para EMAT 1 y EMAT 2 proponen una gráfica de barras con cuatro niveles de consecución y cuatro ítems (disfrutamos trabajando en grupo, participamos activamente y nos ponemos de acuerdo, realizamos las tareas de manera conjunta, y respetamos a todos los compañeros), debiendo los alumnos colorear cada barra conforme el nivel en el que se encuentren. Para EMAT 3 y EMAT 4 la gráfica propuesta es circular y va a poseer también cuatro niveles y cuatro ítems (tomamos decisiones consensuadas con todo el equipo, participamos activamente y nos ponemos de acuerdo, realizamos nuestras tareas y las compartimos con el resto, y respetamos a todos los

compañeros). En EMAT 4 deben hacer lo mismo pero no tendrán los cuartos divididos en cada nivel, teniendo que ser ellos los que creen la parte correspondiente de cada cuarto. Por último, para EMAT 5 y EMAT 6 la gráfica de evaluación será lineal, compuesta también por cuatro niveles de consecución y cuatro ítems (tomamos decisiones consensuadas con todo el grupo, participamos activamente y nos ponemos de acuerdo, realizamos nuestras tareas de manera conjunta y apoyamos las aportaciones de todos los compañeros) los alumnos tendrán que señalar con un punto el nivel en el que se encuentran dentro de cada ítem y unirlos para obtener como resultado este tipo de gráfica.

- Itinerario de evaluación de trabajo cooperativo. Para EMAT 1 y EMAT 2 evalúa el trabajo cooperativo a través de cuatro niveles de consecución, estando planteado cómo un mapa del tesoro con diferentes recorridos para que los alumnos consigan llegar a él desde cuatro caminos diferentes, los cuales van a corresponder a cuatro ítems de evaluación. Para EMAT 3 y EMAT 4 los alumnos también parten del mapa de una pista de esquí, teniendo que conseguir llegar a la pista más alta desde todos los caminos, los cuales van a corresponderse con cuatro ítems de evaluación. En EMAT 5 y EMAT 6 el alumno partirá de un mapa con un paisaje montañoso y debe conseguir llegar a la cima de una de las montañas avanzando por los diferentes tramos teniendo en cuenta el nivel de cada ítem.
- Telaraña de evaluación de trabajo cooperativo. Va a ser una autoevaluación por parte del alumno dentro del grupo. Para EMAT 1 y EMAT 2 el alumno formará un cuadrado donde cada vértice corresponde a un ítem de evaluación, debiendo marcar en cada uno el nivel donde se encuentran y unir los puntos para crear una figura. Para EMAT 3 y EMAT 4 tendrá que formar un pentágono donde cada vértice corresponderá también a un ítem de evaluación y debiendo señalar en qué nivel se encuentran para que al unir los puntos creen la figura. Para EMAT 5 y EMAT 6 la telaraña tiene forma de hexágono teniendo que seguir un proceso similar el alumno a los mencionados anteriormente para cursos inferiores.

Una vez expuestas las partes más importantes de la evaluación que propone EntusiasMAT para llevar a cabo en el proceso educativo y en coherencia con su manera de trabajar y desarrollar las clases, a continuación paso a exponer el trabajo que desarrolla el profesorado para Sexto de Primaria y la evaluación de la información aportada por los mismos.

3.4. Diseño y desarrollo de la investigación

El marco metodológico elegido para llevar a cabo esta investigación es el **estudio de caso** (también denominado estudio de casos), debido fundamentalmente a que se va a realizar un estudio en profundidad en un colegio, que ha sido seleccionado por reunir diferentes cualidades que lo hacen atractivo para la investigación.

El estudio de casos es un método de investigación cualitativa muy utilizado en educación debido a que ofrece una importante información de los fenómenos educativos en su contexto natural (Álvarez, 2011). Los autores más relevantes que han teorizado sobre este tipo de investigación son Stake y Yin.

Para Yin (1994) un estudio de caso será una descripción y un análisis detallado de entidades educativas únicas, una investigación dirigida a investigar un fenómeno contemporáneo en su contexto real. Para Stake (1998), este tipo de investigación será *“el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes”*.

En la misma línea, para Eisenhardt (1989) será una *“estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”*. Pérez Serrano (1994) afirma que el objetivo principal de un estudio de caso es comprender el significado de una experiencia, y lo va a definir como *“una descripción intensiva, holística y un análisis de una entidad singular, un fenómeno o unidad social”*.

En cuanto a la tipología de estudios de caso existente, va a resultar tan variada como las definiciones o descripciones expuestas en los párrafos anteriores, siendo uno de los principales autores a tener en cuenta Stake (1998) con la siguiente clasificación:

- Estudio de caso **intrínseco**, donde lo pretendido es una mayor y más profunda comprensión del caso de estudio.
- Estudio de caso **instrumental**, donde el caso tendrá un papel secundario ya que este se utilizará para profundizar en un tema y mejorar teorías.
- Estudio de caso **colectivo**, donde serán seleccionados varios casos para el estudio que proporcionarán una mayor comprensión y mejor teorización.

Otra de las clasificaciones se debe a Yin (1994), clasificándolos en tres categorías:

- **Descriptivos**. Se va a describir el objeto de estudio presentándose una descripción completa de la unidad de análisis o fenómeno a estudiar en relación con su contexto real.
- **Exploratorios**. Se utilizan para descubrir aspectos que puedan apoyar la viabilidad de procedimientos de investigación o la investigación en sí.
- **Explicativos**. Tratan de llevar a cabo explicaciones y relaciones de causas y efectos, utilizándose para el desarrollo de nuevas teorías.

Una clasificación más es la propuesta por Pérez Serrano (1994), planteando tres tipologías que van a estar apoyadas fundamentalmente en el informe de la investigación:

- **Descriptivos**. Se presentarán con un informe detallado del objeto de estudio sin necesidad de realizar una fundamentación teórica para aportar información básica de áreas educativas que aún no han sido investigadas.
- **Interpretativos**. Los datos obtenidos serán utilizados para el desarrollo de categorías conceptuales ya que posee descripciones muy detalladas y amplias.

- **Evaluativos.** Serán utilizados para la emisión de juicios sobre la realidad del objeto de estudio y estarán compuestos de amplias explicaciones y descripciones.

Cabe destacar también las ventajas y desventajas que encuentran diferentes autores en la utilización de esta teoría. Álvarez (2011) señala las siguientes ventajas basándose en los estudios de Arnal, Del Rincón y Latorre (1994); Bell (2002); Heras Montoya (1997); Pérez Serrano (1994); Rodríguez Gómez, Gil Flores y García Jiménez (1999); Cebreiro López y Fernández Morante (2004); Stake (1998) y Walker (1982):

- Permite descubrir hechos o procesos que si fuesen utilizados métodos más superficiales se pasarían por alto, arrojando luz sobre cuestiones sutiles de una problemática educativa.
- Permite descubrir significados profundos y desconocidos, así como orientar la toma de decisiones.
- En la realización de estudios de caso se está empleando una diversa gama de técnicas en la recogida y análisis de datos, tanto cuantitativos como cualitativos.
- No es hipotético. Se observa, se sacan conclusiones y se informa de ellas.
- Tiene la virtud de ser un estudio total, holístico, realizado de modo sistemático.
- Existe concreción, intensidad y detalle respecto al tema de estudio, ya que explora lo más profundo de una experiencia.
- Permite la triangulación de la información recogida para evitar el sesgo del investigador.
- Es valioso para informar de la realidad educativa, para mostrar sus realizaciones, dilemas y contradicciones ayudando a reflexionar sobre la enseñanza para mejorar la práctica.
- Es un método muy adecuado para investigadores individuales y a pequeña escala.

La misma autora, Álvarez (2011), expone las limitaciones que acarrea utilizar esta metodología aludiendo a la defensa que realizan diversos investigadores para que no sean consideradas desventajas. Señala como más importantes las descritas a continuación:

- No existe una generalización de los resultados obtenidos en la investigación. A este respecto, la autora cita a Walker (1982) quien expone que es el lector quien debe preguntarse lo que existe en el estudio que pueda aplicar a su propia situación.
- La fiabilidad y la validez en la investigación cualitativa parte de una concepción de la realidad social y educativa particular. Defendiendo una contextualización de la información y datos recogidos, existiendo una negociación en el informe de las partes implicadas.
- La subjetividad del investigador a lo largo de la investigación. Basa la defensa en Stake (1998), ya que el autor afirma que es sabido que los investigadores cualitativos realizan estudios subjetivos.

El diseño de la investigación que se realiza en esta tesis posee un carácter flexible, ya que el estudio de caso comienza desde el inicio del primer capítulo,

fundamentando las Inteligencias Múltiples desde su aparición hasta la aplicación puntual a un colegio de la Comunidad de Madrid analizando los resultados obtenidos por uno de sus grupos.

Como se puede observar en las clasificaciones propuestas por los diferentes autores así como las ventajas y dificultades de llevar a cabo este tipo de metodología para realizar un trabajo de investigación, no resulta tarea fácil posicionar el estudio llevado a cabo en esta tesis en una tipología concreta. Acercándose más a un estudio descriptivo de la clasificación realizada por Yin no podría situarse del todo en ella, debido fundamentalmente, a la estructura flexible planteada y a la introducción de una parte de corte más cuantitativo en cuanto a la descripción de resultados se refiere.

Para obtener mayor información sobre la situación en la que se encuentra la evaluación en el área de matemáticas utilizando Inteligencias Múltiples y en concreto la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT, es necesario recabar los datos en los centros donde se dé la convergencia de estas dos características. Por ello, como unidad de análisis para realizar el estudio he seleccionado el Colegio Montpellier de Madrid, y más concretamente una clase al azar de Sexto de Educación Primaria donde se llevará a cabo una parte importante de la investigación.

Este capítulo comenzará describiendo el colegio seleccionado, su metodología y su proyecto educativo, ya que sin ello no tendríamos un punto de partida ni una razón de por qué eligen esta metodología, prestando especial atención a la docencia llevada a cabo en la materia de matemáticas. Una vez descrito lo anteriormente mencionado, procederé a realizar el análisis de la evaluación de Sexto de Primaria con la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT, centrándonos principalmente en las pruebas que se llevan a cabo en papel se describirá el proceso que, apoyándose en las competencias y en las pruebas realizadas por la Comunidad de Madrid (CDI) he seguido para analizar los ítems y posteriormente tratar las respuestas de los alumnos.

En el análisis de las pruebas escritas realizadas por el grupo de Sexto de Primaria, entre otras cosas, se van a observar los estándares de aprendizaje que se trabajan en ellas y así poder tener también una visión de su adaptación a la legislación de la Comunidad de Madrid.

Una vez analizada la estructura de las pruebas se describirán los resultados obtenidos por los alumnos en ellas para detectar los posibles fallos cometidos o la no consecución de dichos estándares. A pesar de analizar solamente la evaluación escrita, ésta refleja el método que se ha utilizado para el aprendizaje.

Se analizará también la prueba CDI (Contenidos y Destrezas Indispensables) realizada en Mayo de 2015 para Sexto de Primaria con la intención de ver si la estructura que sigue es similar o diferente a la evaluación escrita llevada a cabo en el colegio.

También se tendrán en cuenta las diferentes formas de evaluación que se desarrollan en el colegio, ya que no solamente se realiza un examen escrito para obtener una nota. Con la nota final aportada por el colegio para cada alumno se podrá observar si estas formas de trabajar y evaluar contribuyen a obtener unos resultados brillantes.

Puesto que en los tres primeros puntos de este capítulo se describe el colegio y su forma de trabajar con las matemáticas, en los siguientes, se desarrollará los análisis de las pruebas mencionados en las líneas anteriores.

3.4.1. Análisis de la evaluación de Sexto de Primaria

Para evaluar el aprendizaje en matemáticas del grupo de sexto de Primaria, se ha tomado como base el Decreto 89/2014 de 24 de Julio por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo en la Educación Primaria, ya que éste nace a raíz de la LOMCE, y ésta a su vez tiene en cuenta los estudios realizados para la evaluación de la competencia matemática PISA y TIMSS.

Los objetivos a alcanzar con el análisis de la evaluación de sexto de primaria podemos resumirlos en tres:

- Detectar qué estándares de aprendizaje han sido trabajados con las pruebas de evaluación escritas por el alumnado que aprende matemáticas con EntusiasMAT.
- Comprobar si trabajar con Inteligencias Múltiples en el aula de matemáticas desarrolla la competencia matemática con base en los resultados obtenidos por los alumnos.
- Describir los resultados obtenidos en la prueba final de evaluación de conocimientos y destrezas indispensables de sexto de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid (CDI) de Mayo de 2015 para observar si hay coherencia con los resultados obtenidos en el aula.

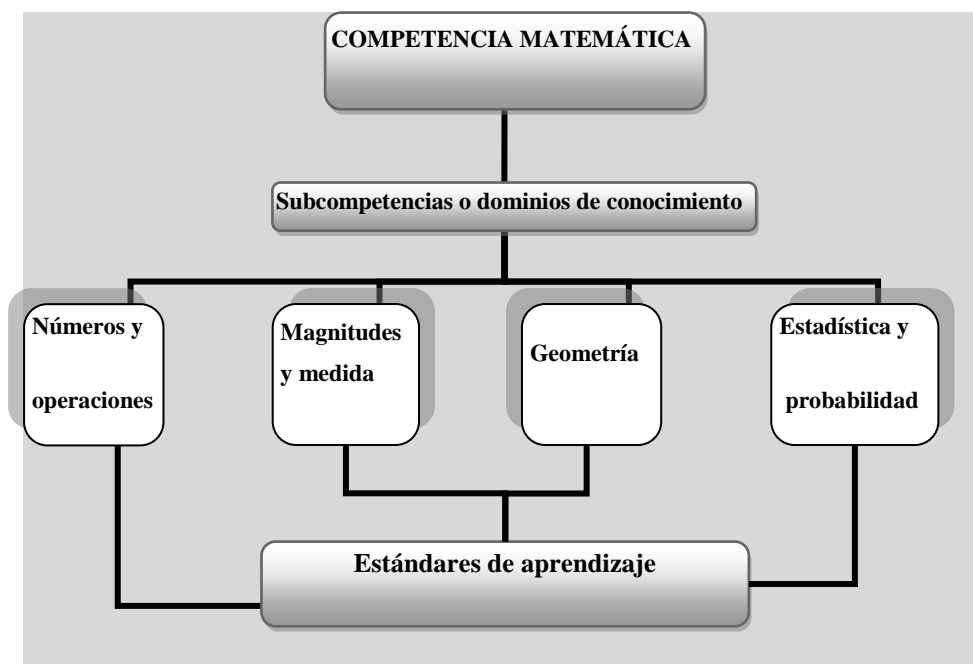
En una primera fase del análisis que se llevará a cabo en esta investigación, y para configurar qué se va a evaluar, apoyándome en la construcción de la prueba de evaluación final de Educación Primaria en la Comunidad de Madrid, consideraré tres aspectos de clasificación de la competencia matemática que serán desarrollados de lo general a lo particular para analizar las pruebas escritas que han llevado a cabo los alumnos en la evaluación del colegio.

El primer aspecto que encabeza la clasificación será la competencia matemática propiamente dicha, donde siguiendo la LOMCE, y principalmente el Real Decreto 89/2014 de 24 de Julio de la Comunidad de Madrid, dicha competencia se segregará en cuatro subcompetencias formadas por los dominios de conocimiento de Números y operaciones, Magnitudes y Medida, Geometría, y Estadística y probabilidad. A su vez, estos cuatro dominios de conocimiento se dividirán en los estándares de aprendizaje, que serán utilizados como indicadores para ver en qué grado se alcanza o trabaja el conocimiento matemático necesario para desarrollar la competencia.

Los estándares utilizados como indicadores serán los expuestos por el Decreto 89/2014 de 24 de Julio de la Comunidad de Madrid para sexto de Educación Primaria, asignándolos a los ejercicios o problemas que contienen las pruebas de evaluación del colegio.

La siguiente figura muestra el primer proceso que será necesario para poder realizar el análisis de la evaluación del alumnado conforme a los estándares marcados por la legislación como se ha mencionado y descrito anteriormente.

Ilustración 10. Primera fase preparatoria para la evaluación

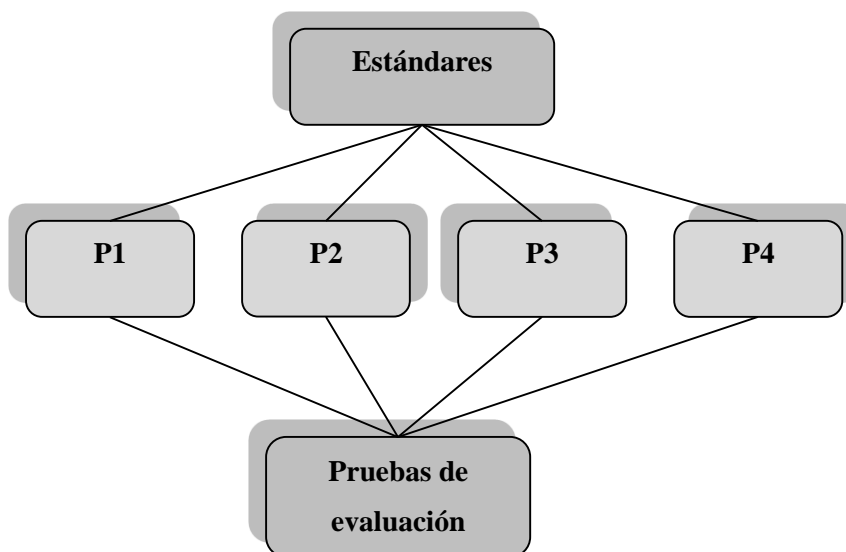


FUENTE: Elaboración propia

En una segunda fase para seguir preparando el análisis, se construirá una matriz de evidencias donde se observará la relación de los ítems que componen las pruebas escritas propuestas por EntusiasMat para las tres evaluaciones del curso con los estándares de aprendizaje, utilizando éstos a modo de indicadores para observar los que serán evaluados en las pruebas que se llevarán a cabo en el aula.

El siguiente esquema, muestra las relaciones del proceso seguido para construir la matriz de evidencias. No solamente se asignarán los estándares a los ítems en la matriz, sino que también se mostrará la relación del proceso cognitivo necesario que tendrá que aplicar el alumno para resolver correctamente el ítem planteado.

Ilustración 11. Segunda fase preparatoria para la evaluación



FUENTE: Elaboración propia

Tras realizar la construcción de la matriz de evidencias mediante la estructura mostrada en la figura anterior, se procederá a observar los estándares que se trabajan en este tipo de evaluación.

Una vez llevado a cabo este proceso, se procederá a analizar los ítems seleccionados de las pruebas de evaluación trimestrales utilizados para evaluar al alumnado.

En una tercera fase se llevará a cabo un proceso similar al mencionado anteriormente con la prueba de Contenidos y Destrezas Indispensables (CDI) llevada a cabo por la Comunidad de Madrid en sexto de Educación Primaria. El fin perseguido con esto, será observar si el tipo de evaluación escrita llevada a cabo por el colegio ayuda a superar las pruebas CDI.

Una vez obtenidos los datos se llevará a cabo la evaluación para cada uno de los alumnos. Con ello trataremos de ver los resultados obtenidos por los alumnos en los estándares que se han trabajado en el aula así como los resultados en la prueba CDI trabajando con la aplicación de Inteligencias Múltiples.

3.4.2. La práctica de la evaluación en el aula de sexto de Primaria con EntusiasMAT

Con esta propuesta didáctico-pedagógica se trabajan todos los conceptos matemáticos, y en sexto de Primaria trabajan los siguientes:

- Números enteros
- Probabilidad

- Estadística
- Números naturales
- Números Racionales
- Gráficas
- Funciones
- Números Decimales
- Geometría
- Medida

Una vez expuestos los contenidos que se desarrollan y trabajan a lo largo del curso, la evaluación de estos es de gran importancia ya que forma parte del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Principalmente se van a desarrollar tres tipos de evaluación para evaluar los niveles de habilidad, comprensión y avance en los contenidos aprendidos por los alumnos.

La **evaluación formal-parcial** se llevará a cabo en cada unidad para observar la adquisición de competencias, indicándose en algunos días los aspectos que deben ser evaluados de manera formal. Dentro de esta evaluación se distinguen dos tipos de pruebas.

- Pruebas escritas llevadas a cabo ciertos días donde el profesor usará como examen la ficha del alumno o bien una prueba que podrá obtener en la web. En este tipo de pruebas no se avisa al alumnado de la fecha de su realización.
- La prueba de la unidad que sirve como repaso general y donde tanto alumnos como profesores podrán obtener información sobre los contenidos que se deben revisar y reforzar antes de la evaluación final. En esta prueba el alumnado será informado de la fecha en la que se llevará a cabo.

La evaluación formal también dispone de exámenes trimestrales y exámenes finales, en el caso del colegio Montpellier hacen uso de los exámenes trimestrales para evaluar al alumnado.

Por lo general, para puntuar las pruebas llevadas a cabo se pueden encontrar tres niveles:

- Nivel bajo. Corresponde a la aceptación de un 40% de error máximo permitido.
- Nivel medio. Corresponde a la aceptación de un 20% de error máximo permitido.
- Nivel alto. Corresponde a la aceptación de un 10% de error máximo permitido.

El siguiente cuadro muestra un ejemplo de la valoración de una prueba de treinta preguntas con sus notas dependiendo del nivel en el que se quiera situar el profesorado o el colegio:

Tabla 23. Ejemplo de valoración de una prueba escrita

	SF	B	NT	SB
NIVEL BAJO (40% de error máximo)	16-17	18-20	21-24	25-30
NIVEL MEDIO (20% de error máximo)	18-20	21-23	24-27	28-30
NIVEL ALTO (10% de error máximo)	21-23	24-26	27-28	29-30

FUENTE: Elaboración propia a partir de Tekman Books

Como se puede observar, si el alumno responde correctamente de 21 a 23 preguntas, situándose en un nivel alto, obtendría la calificación de Suficiente, respondiendo correctamente de 24 a 26 Bien, de 27 a 28 Notable y de 29 a 30 Sobresaliente.

El colegio Montpellier se sitúa en el nivel alto, posicionándose en un nivel medio con el alumnado que presenta dificultades en el aprendizaje como aconseja EntusiasMAT, ocurriendo esto en pocos casos.

La **evaluación Informal** es llevada a cabo prácticamente a diario. Al llevarse a cabo un aprendizaje lúdico esto permitirá realizar una rápida evaluación por parte del profesor sin que el alumno sea plenamente consciente de ello.

Los juegos y las historias permitirán evaluar un razonamiento lógico-matemático, las actividades de demostración ayudarán a evaluar niveles de habilidad y la comprensión de los contenidos aprendidos, y los cinco minutos para terminar pueden servir para verbalizar y demostrar esa comprensión.

La **evaluación continua** será llevada a cabo para ver el grado de adquisición de la competencia matemática aprendida, proponiendo que el alumno se evalúe y autocorrija para que aprenda de sus errores y le motive para plantearse nuevos retos.

Destacan principalmente tres tipos llevados a cabo en sexto de Primaria:

- Autoevaluación, llevada a cabo mediante problemas orales, cálculo mental o ciertas fichas.
- Mi diario, donde el alumno tendrá que escribir datos o reflexiones en el diario matemático, pudiendo compartirlo.
- Portfolio, en ciertos momentos se le pedirá al alumno que guarde el resultado de su aprendizaje en él para poder ir observando su progreso.

Así por ejemplo, en los proyectos lo que se intenta es una recolección de datos sistemática recogiendo informaciones, debatiendo, mirando, escuchando y preguntando. Las tablas de observación son utilizadas para ver qué saben los alumnos y las entrevistas individuales y en grupos para ver qué saben del proyecto, de su utilidad y la relación existente entre ellos. La evaluación del grupo se lleva a cabo

observando si los miembros realizan correctamente la función que les ha sido asignada dentro del proyecto.

La autoevaluación del alumno va a servir para que comprenda cómo usa sus propias estrategias, resuelve el problema, los hábitos de trabajo que posee y la percepción que posee sobre el trabajo en sí. También se realiza la evaluación del portfolio una vez que se recogen los trabajos realizados.

En la práctica y en armonía con el currículo de matemáticas del colegio, en Sexto de Primaria Tekman Books pone a disposición del docente a través de su plataforma 118 ítems para comprobar si el alumno ha adquirido lo propuesto durante este curso con cinco valoraciones posibles para cada uno de ellos, A Excelente, B Notable, C Bien, D Suficiente, y E Insuficiente. A continuación se exponen los ítems que puede utilizar el profesorado:

1. Conoce las magnitudes del Sistema Métrico Decimal
2. Conoce el valor de las monedas y sus relaciones
3. Conoce las unidades de medida y sus relaciones
4. Utiliza instrumentos para medir (calendario, reloj, regla, balanza...)
5. Interpreta y utiliza el calendario
6. Interpreta y utiliza el reloj
7. Interpreta y utiliza la regla
8. Interpreta y utiliza la balanza
9. Identifica la hora y la media hora
10. Identifica la hora, la media hora y el cuarto de hora
11. Domina las relaciones entre las unidades métricas estudiadas
12. Estima las medidas presentadas en clase
13. Distingue diferentes tipos de rectas
14. Conoce las relaciones entre dos rectas en el espacio
15. Reconoce las figuras geométricas estudiadas
16. Entiende la simetría y sus propiedades
17. Sabe calcular el área de las figuras estudiadas
18. Sabe calcular el perímetro de una figura
19. Sabe calcular el volumen de un cuerpo sólido
20. Mide correctamente los ángulos
21. Conoce la clasificación de los ángulos
22. Comprende y utiliza los conceptos de cara, arista y vértice
23. Distingue los polígonos básicos
24. Distingue las formas geométricas básicas de volumen

25. Reconoce los ángulos de una figura
26. Reconoce las figuras geométricas en la vida real
27. Desarrolla en el plano las figuras con volumen
28. Representa gráficamente funciones sencillas
29. Sabe trabajar con la función lineal: máquinas mágicas,
30. Sabe trabajar con la función compuesta
31. Sabe trabajar con la función inversa
32. Encuentra las coordenadas a partir de una función
33. Construye gráficas lineales a partir de funciones
34. Completa las tablas de funciones
35. Calcula la fracción de un número
36. Comprende el concepto de fracción impropia
37. Comprende el concepto de fracción propia
38. Comprende el concepto de número mixto
39. Comprende el concepto de fracción decimal
40. Comprende el concepto de medio o mitad
41. Comprende el concepto de tercio, cuarto, quinto...
42. Reconoce fracciones equivalentes
43. Domina las operaciones hechas con fracciones
44. Aplica el tanto por ciento
45. Relaciona probabilidad y fracciones
46. Domina las operaciones hechas con decimales
47. Domina las operaciones hechas con números naturales
48. Domina las operaciones hechas con números enteros
49. Domina las operaciones combinadas
50. Sabe redondear resultados
51. Sabe redondear, aproximar números
52. Identifica pares e impares
53. Sabe calcular el mínimo común múltiplo
54. Sabe calcular el máximo común divisor
55. Sabe aplicar el m.c.m.
56. Sabe aplicar el m.c.d
57. Domina las operaciones con potencias y exponentes
58. Comprende el concepto de raíz cuadrada

59. Aplica las normas de divisibilidad
60. Identifica múltiplos y divisores
61. Identifica números primos y compuestos
62. Conoce y ordena los números 0 – 40
63. Conoce y ordena los números 0 – 100
64. Conoce y ordena los números 0 - 1.000
65. Conoce y ordena los números 0 – 10.000
66. Intuye y representa números menores que 0
67. Comprende el significado de la recta numérica
68. Sabe colocar y buscar números en la recta numérica
69. Descompone los números en otros equivalentes
70. Conoce la relación entre el valor y la posición de una cifra
71. Memoriza las tablas de multiplicar hasta 5
72. Memoriza las tablas de multiplicar
73. Completa las series
74. Descubre el proceso para resolver problemas
75. Resuelve problemas orales
76. Resuelve los problemas del día
77. Reconoce los datos absurdos de un problema
78. Reconoce cuando hay información insuficiente en un problema
79. Comprende el enunciado de un problema
80. Manifiesta seguridad en el cálculo mental
81. Manifiesta agilidad en el cálculo mental
82. Reconoce los símbolos $>$ $<$ $=$ y los utiliza adecuadamente
83. Utiliza adecuadamente los símbolos: $+$ $-$
84. Utiliza adecuadamente los símbolos: \times \div
85. Realiza correctamente las sumas trabajadas
86. Realiza correctamente las restas trabajadas
87. Realiza correctamente las multiplicaciones trabajadas
88. Realiza correctamente las divisiones trabajadas
89. Entiende el concepto de decena y unidad
90. Agrupa y desagrupa decenas y unidades
91. Comprende el concepto de centena, decena y unidad
92. Domina la suma llevando

93. Domina la resta llevando
94. Reconoce las operaciones inversas
95. Calcula la media aritmética de una serie de números
96. Calcula la media ponderada de una serie de números
97. Calcula la moda de una serie de números
98. Calcula la mediana de una serie de números
99. Calcula la frecuencia relativa y absoluta de una serie de números
100. Calcula el rango de unos datos estadísticos
101. Utiliza la probabilidad en el juego
102. Obtiene datos a partir de una gráfica
103. Construye gráficas a partir de los datos
104. Sabe colocar los pares ordenados en una gráfica
105. Tiene el material que necesita para trabajar en clase
106. Sabe organizarse y aprovecha el tiempo
107. Aprovecha el tiempo de juego
108. Cooperación con los compañeros
109. Participa en los diálogos de clase y respeta el turno
110. Participa en las actividades demostración
111. Presenta sus trabajos limpios y ordenados
112. Se muestra activo y participativo en clase
113. Muestra un buen comportamiento en el aula
114. Acaba el trabajo diario
115. Es responsable de sus deberes
116. Recoge y respeta el material colectivo
117. Sigue las normas del juego
118. Aprende conceptos a partir del juego

Con respecto a la evaluación en cooperativo, la coordinadora del colegio, Aída Martín, ha puesto de manifiesto que este aprendizaje cooperativo es una forma de trabajar para obtener aprendizaje, siendo por tanto muy compleja la parte de evaluación.

Tras la exposición de la evaluación llevada a cabo en las aulas de sexto de Primaria del colegio, en el siguiente capítulo desarrollaré el diseño y la investigación propiamente dicha apoyándome en los datos recogidos para tal fin.

3.4.3. Descripción de las pruebas escritas de Sexto de Primaria

Las pruebas elegidas para llevar a cabo esta investigación son las tres pruebas trimestrales escritas propuestas por EntusiasMat al profesorado para realizarlas en sus aulas, adjuntadas en el Anexo I del presente trabajo.

De las tres pruebas propuestas, el profesor podrá elegir dentro de cada una de ellas las preguntas que crea más convenientes para examinar a sus alumnos. A pesar de llevar otro tipo de evaluaciones dentro del aula, la coordinadora de EntusiasMat en el colegio, Marina Jiménez, afirma que esta evaluación escrita es aproximadamente un 60% de la nota final del alumno.

A continuación se detalla y analiza cada una de las pruebas propuestas en las diferentes evaluaciones a través de los estándares de aprendizaje de la Comunidad de Madrid así como utilizando también los procesos cognitivos descritos en el Marco General de la evaluación final de la Educación Primaria.

La prueba de evaluación del primer trimestre está compuesta por cincuenta preguntas, las cuales están divididas en dos partes claramente identificables. Por un lado las preguntas con una resolución de tipo más mecánico, correspondientes al proceso cognitivo de conocer y reproducir, y por otro lado la resolución de problemas dentro de un contexto más relacionado con la vida cotidiana, utilizando los cálculos del primer tipo de preguntas pero siendo necesarios los procesos cognitivos de aplicar y analizar así como razonar y reflexionar para poder resolverlas.

En esta primera evaluación solamente se trabaja con dos bloques de contenido, Números y operaciones, y Magnitud y Medida, sin trabajar todos los estándares asociados a estos bloques que se proponen en el currículo de la Comunidad de Madrid.

En concreto, la siguiente tabla muestra la descripción de la prueba con los estándares utilizados, los bloques de contenido y los procesos cognitivos que han de ser utilizados por el alumno para su resolución.

Tabla 24. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del primer trimestre

Preguntas	Bloque de contenido	Proceso Cognitivo	Estándares
1 a 6	Números y operaciones	Conocer y reproducir	28
7 a 12	Números y operaciones	Conocer y reproducir	32
13 a 18	Magnitudes y medida	Conocer y reproducir	39
19 a 28	Números y operaciones	Conocer y reproducir	33, 36
29 a 34	Números y operaciones	Aplicar y analizar	33, 34, 35

35 a 37	Números y operaciones	y	Conocer y reproducir	31
38 a 43	Números y operaciones	y	Conocer y reproducir	28
44	Magnitudes y medida	y	Aplicar y analizar	39,44
45	Magnitudes y medida	y	Razonar y reflexionar	44
46 , 48, 49	Magnitudes y Medida	y	Razonar y reflexionar	39, 41, 44
47	Magnitudes y medida	y	Aplicar y analizar	44
50	Magnitudes y medida	y	Razonar y reflexionar	44

FUENTE: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla, en este primer trimestre se da un mayor peso al proceso cognitivo de conocer y reproducir en el bloque de contenido de Números y operaciones; de las cincuenta preguntas planteadas solamente las siete últimas están referidas a los otros dos procesos (aplicar y analizar, razonar y reflexionar), perteneciendo todas ellas al bloque de contenido de Magnitudes y medida, quedando el bloque de Números y operaciones sin representación en el uso de estos procesos cognitivos.

La prueba de evaluación del segundo semestre está compuesta por noventa y tres preguntas, las cuales al igual que la evaluación anterior vienen divididas en las que corresponden al proceso cognitivo de conocer y reproducir, y por otro lado las referidas a la resolución de problemas con los procesos cognitivos de aplicar y analizar así como razonar y reflexionar necesarios para su resolución.

En esta segunda evaluación ya se trabajan los cuatro bloques de contenido, trabajando más estándares en el bloque de Números y Operaciones, correspondiéndoles al resto de bloques un peso aproximadamente igual en cuanto a frecuencia de aparición en su trabajo.

La siguiente tabla muestra la descripción de la prueba con los estándares utilizados, los bloques de contenido y los procesos cognitivos que han de ser utilizados, procediendo para realizar el análisis de los ítems de manera similar a la llevada a cabo en la primera evaluación.

Tabla 25. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del segundo trimestre

Preguntas	Bloque de contenido	Proceso Cognitivo	Estándares
1 y 2	Números y operaciones	Conocer y reproducir	29
3 a 6	Números y operaciones	Conocer y reproducir	28
7 a 18	Números y operaciones	Aplicar y analizar	22
19 a 24	Números y operaciones	Aplicar y analizar	24
25 a 30	Números y operaciones	Aplicar y analizar	1, 5, 6, 8
31 a 35	Números y operaciones	Conocer y reproducir	5
36	Números y operaciones	Conocer y reproducir	5, 6
37 y 43	Magnitudes y Medida	Razonar y reflexionar	44
44	Geometría	Razonar y reflexionar	57
45 a 58	Números y operaciones	Conocer y reproducir	13
59 a 62	Números y operaciones	Aplicar y analizar	19
63 a 65	Números y operaciones	Aplicar y analizar	11
66 y 67	Magnitudes y Medida	Razonar y reflexionar	44
68 y 69	Estadística y probabilidad	Razonar y reflexionar	63, 64, 65
70 a 72	Magnitudes y Medida	Razonar y reflexionar	44
73	Estadística y probabilidad	Razonar y reflexionar	62
74	Geometría	Razonar y reflexionar	51

Preguntas	Bloque de contenido	Proceso Cognitivo	Estándares
75 y 76	Números y operaciones	Conocer y reproducir	12
77 a 85	Números y operaciones	Conocer y reproducir	7, 11
86 y 87	Magnitudes y Medida	Razonar y reflexionar	44
88	Estadística y probabilidad	Razonar y reflexionar	62
89, 90, 92	Geometría	Razonar y reflexionar	44
91	Estadística y probabilidad	Aplicar y analizar	59
93	Estadística y probabilidad	Aplicar y analizar	58

FUENTE: Elaboración propia

Como se puede ver reflejado en la tabla anterior, en esta segunda evaluación el peso que se da a los diferentes procesos cognitivos es similar en cuanto a la frecuencia de aparición del proceso utilizado en la resolución de los ítems propuestos, no ocurriendo lo mismo en lo referido a los contenidos. En el bloque de Números y operaciones se pide sobre todo el uso del proceso de conocer y reproducir, mientras que al resto de bloques se les aplican los otros dos procesos.

En la prueba (Anexo I) puede observarse al igual que ocurre en la de la primera evaluación, como se trabaja primero con operaciones de tipo más mecánico para después pasar a preguntas más elaboradas y procesuales referidas a situaciones que pueden situarse en un ámbito más cotidiano para el alumno donde se aplican el tipo de operaciones de las preguntas que las anteceden.

La prueba destinada a la tercera evaluación va a estar formada por sesenta y cinco preguntas estructuradas de la misma manera que las preparadas para las dos primeras evaluaciones, trabajando los cuatro bloques de contenido y dándole mayor peso al bloque de contenido de Geometría.

A continuación, en la siguiente tabla, y siguiendo el mismo proceso en el análisis de los ítems que en las pruebas anteriores, se puede apreciar la descripción de la prueba propuesta para esta evaluación con los estándares utilizados, los bloques de contenido y los procesos cognitivos que han de ser utilizados en su resolución.

Tabla 26. Relaciones de las preguntas de la prueba propuesta para la evaluación del tercer trimestre

Preguntas	Bloque de contenido	Proceso Cognitivo	Estándares
1 a 5	Números y operaciones	Conocer y reproducir	4
6 y 7	Números y operaciones	Conocer y reproducir	2
13 a 17	Geometría	Razonar y reflexionar	46, 57
18 a 21	Geometría	Conocer y reproducir	45
22 y 23	Geometría	Aplicar y analizar	46, 57
24 y 25	Geometría	Aplicar y analizar	45, 47
26 a 29	Geometría	Aplicar y analizar	49, 52, 53
30 a 35	Estadística y probabilidad	Razonar y reflexionar	60
36 a 43	Geometría	Aplicar y analizar	54, 55
44	Geometría	Aplicar y analizar	56
55	Geometría	Aplicar y analizar	55
46 a 48	Magnitudes y medida	Conocer y reproducir	39
49	Magnitudes y medida	Razonar y reflexionar	40, 42
50, 51	Magnitudes y medida	Aplicar y analizar	39, 44
52	Geometría	Aplicar y analizar	54, 55
53, 54	Geometría	Aplicar y analizar	47
55	Geometría	Aplicar y analizar	51
56 a 58	Geometría	Aplicar y analizar	46
59, 60	Geometría	Aplicar y analizar	45
61 a 65	Geometría	Aplicar y analizar	46

FUENTE: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla, en este tercer trimestre el proceso cognitivo mayoritario que debe utilizar el alumno a la hora de resolver la prueba es el de aplicar y analizar en el bloque de contenido de geometría, quedando un poco relegado el proceso de razonamiento y reflexión a un segundo plano. En esta prueba la gran mayoría de las preguntas son de proceso, y al igual que en la segunda evaluación se trabajan los cuatro bloques de contenidos.

Como se puede apreciar, teniendo en cuenta las tres pruebas, se van a trabajar todos los estándares del currículo de sexto de primaria a excepción de los siguientes 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 27, 30, 37, 38, 39 y 43 del bloque Números y operaciones, el número 48 del bloque de Geometría, y el número 61 del bloque Estadística y probabilidad. Solamente el bloque Magnitudes y medida queda cubierto completamente con los ítems de las pruebas de evaluación. Dicho esto, no puede afirmarse que no se trabajen los estándares que no aparecen en las pruebas, ya que los profesores afirman que son trabajados y evaluados con otras herramientas diferentes a las descritas en este epígrafe.

Una vez descritas las pruebas y asignados los ítems a los estándares de aprendizaje se han recogido los datos de las preguntas utilizadas en la evaluación por el profesorado y los resultados obtenidos por los alumnos de sexto de Primaria.

En la primera evaluación la prueba realizada por el profesorado coincide completamente con la propuesta para evaluar que propone el programa y pone a disposición de los docentes en su plataforma virtual.

Para la segunda evaluación, el profesorado no ha seleccionado todos los ítems o preguntas descritos en la tabla número 20 para realizar la prueba escrita, siendo seleccionadas para ello las preguntas las siguientes: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 13, 16, 19, 20, 26, las preguntas 31, 32, 33, 34 y 35 han sido agrupadas en dos preguntas pero el contenido coincide, 38, 40, 45, 47, 49, 51, 52, 65, 66, 67, 71, 78, 79, 81, 84, 91 y 93.

Del total de las treinta preguntas seleccionadas, veinticinco pertenecen al bloque de Números y operaciones, tres al de Magnitudes y medida y dos al de Estadística y probabilidad, no evaluando nada en esta prueba escrita que pertenezca al bloque de Geometría.

Con respecto a la tercera evaluación, nos ha resultado más interesante analizar los resultados de la prueba CDI de Mayo de 2015 del mismo grupo de sexto de Primaria elegido para el análisis de las pruebas, pues creemos que esto nos aportará una información más interesante.

Una vez expuestas las pruebas que han sido utilizadas en las evaluaciones y las preguntas seleccionadas por el profesorado para que el alumnado las resuelva en las distintas evaluaciones, a continuación procederé a describir los resultados que han sido obtenidos en su resolución en el aula.

3.5. Resultados de las pruebas de evaluación

El grupo de Sexto de Primaria elegido para llevar a cabo el análisis de las pruebas consta de 27 alumnos, por motivos de tiempo y trabajo se dejará para futuras

líneas de investigación ampliar la muestra a las distintas aulas del mismo curso de las que dispone el colegio.

Para la prueba de la primera evaluación, la corrección llevada a cabo ha sido desarrollada según se describía en puntos anteriores conforme a unos niveles que vienen asociados a unos márgenes de error máximo permitidos. La siguiente tabla muestra el nivel y el número de preguntas usado:

Tabla 27. Calificaciones para la primera evaluación

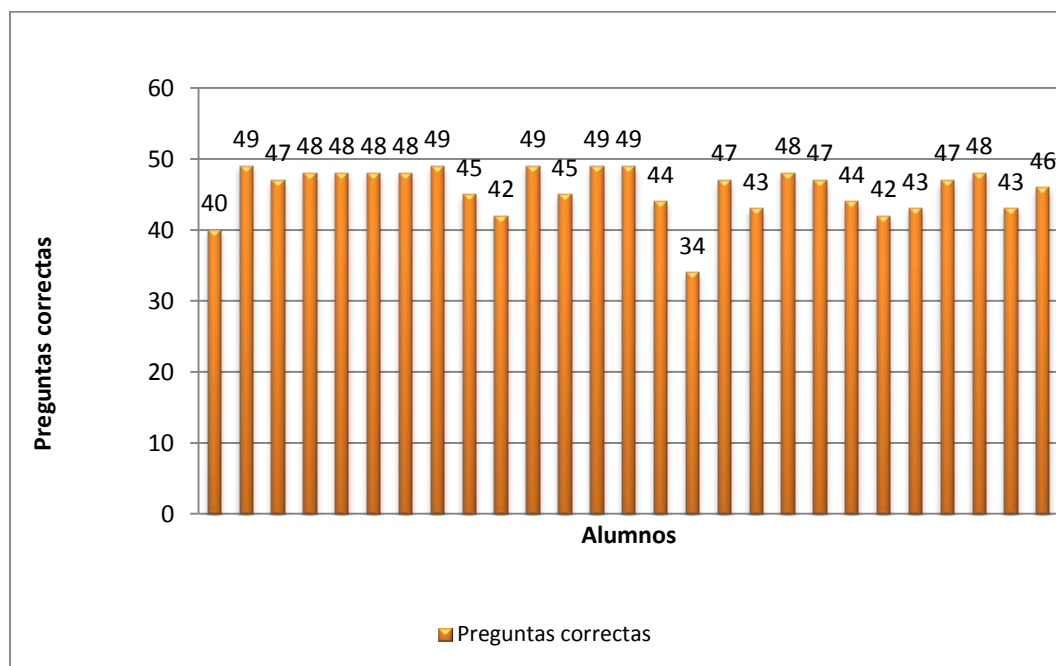
	SF	B	NT	SB
NIVEL ALTO (10% de error máximo)	39-41	42-44	45-47	48-50

FUENTE: Elaboración propia a partir de Tekman Books

Como puede observarse en la tabla anterior, para la corrección de la prueba se van a posicionar en un nivel alto, considerándose aprobada si las preguntas resueltas correctamente son como mínimo 39, calificándola con Insuficiente si el número de respuestas es inferior. El nivel en el que se encuentra la corrección es alto porque es donde se sitúa el colegio, ya que en esta clase no es necesaria la consideración de niveles inferiores para algún alumno que presente necesidades diferentes a las del resto de sus compañeros.

El siguiente gráfico muestra las preguntas que han sido resueltas correctamente por los alumnos, pudiendo observarse unos resultados brillantes teniendo en cuenta el elevado número de respuestas correctas que es necesario realizar bien para conseguir el aprobado.

Gráfico 3. Preguntas contestadas correctamente en primera evaluación

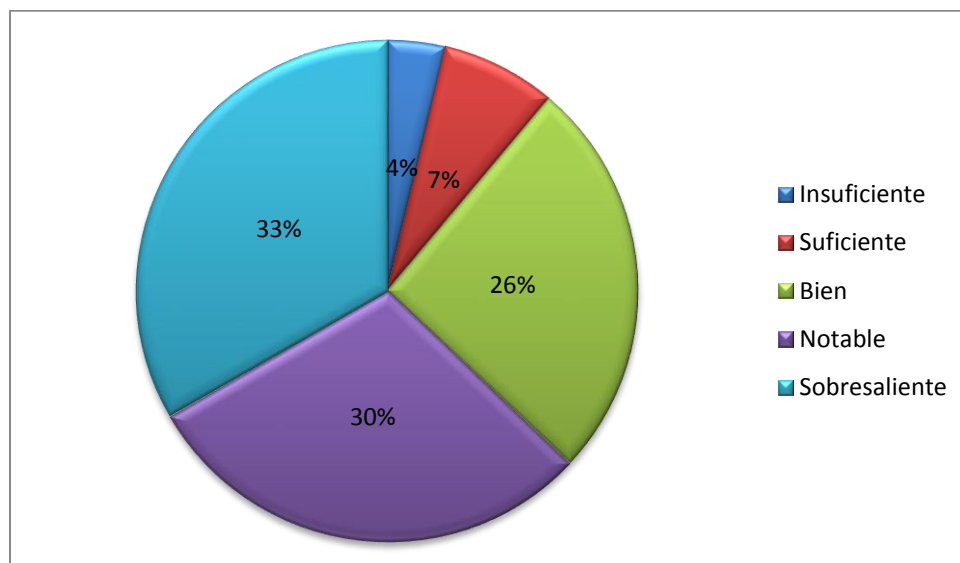


FUENTE: Elaboración propia

Puede apreciarse también como la mayoría de alumnos tienen un elevado número de preguntas resueltas correctamente, situándose la media en torno a 45 ó 46 preguntas de las 50 propuestas en la prueba de evaluación.

La calificación obtenida por el alumnado en esta primera prueba de evaluación del colegio y teniendo en cuenta que solamente va a ser aceptado ese 10% de error máximo puede ser observada en el gráfico que se muestra a continuación:

Gráfico 4. Calificaciones obtenidas en la primera prueba de evaluación



FUENTE: Elaboración propia

El mayor porcentaje de alumnos ha obtenido la calificación de Sobresaliente, situándose éste en un 33%. A continuación se encuentra la calificación de Notable compuesta por un 30% de alumnos, seguida por la calificación de Bien con un 26%, Suficiente con un 7% (encontrándose solamente dos alumnos en esta casuística), y solamente un 4% con la calificación de Insuficiente (dato correspondiente a un alumno).

En cuanto a las preguntas, cabe destacar las que han tenido un mayor porcentaje de errores en su resolución. La número 45 solamente ha tenido un 19% de alumnos que la han resuelto de manera correcta, afectando a los estándares de aprendizaje 39, 41 y 44 del bloque de contenido Magnitudes y medida y asociadas al proceso cognitivo de razonar y reflexionar.

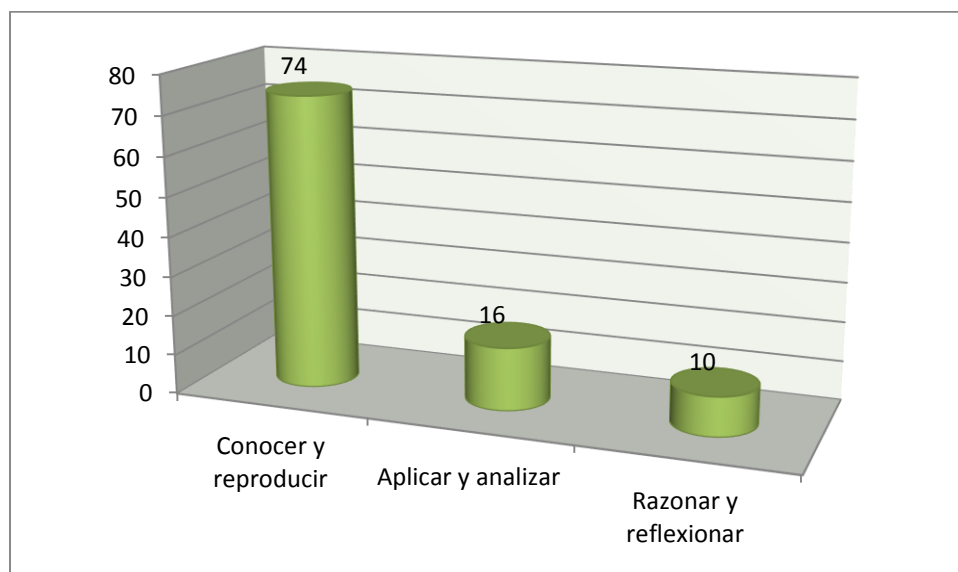
La peculiaridad de ésta pregunta (la número 45) consiste en que no se pide al alumno el cálculo de un resultado concreto, sino que se va a pedir una respuesta razonada que puede tomar un valor inferior al dato que aporta el problema sin que sea un valor concreto.

Las preguntas 46 y 50 también han sido unas en las que se ha detectado que el alumno responde de manera incorrecta, siendo un 67% y un 63% respectivamente los alumnos que han sido capaces de resolverlas correctamente. Los porcentajes no son excesivos, pero se trabaja el estándar 44 también perteneciente al bloque de Magnitudes y medida debiendo utilizar el proceso cognitivo de razonar y reflexionar como ocurre en la pregunta número 45.

En análisis de estas tres preguntas puede ser indicativo de un fallo en el aprendizaje del estándar 44 y problemas en los procesos de razonamiento y reflexión a la hora de aplicar la matemática a situaciones cotidianas. Esto debe tenerse en cuenta debido a que la legislación en materia de Educación dota de una importancia significativa a la aplicación que el alumno debe hacer de los contenidos de la matemática al entorno cotidiano que le rodea para adquirir la competencia.

Con respecto a los procesos cognitivos necesarios para realizar los ítems componentes de la prueba en esta evaluación, el siguiente gráfico muestra los porcentajes de los ítems por procesos que tendrán que utilizarse en su resolución:

Gráfico 5. Porcentaje de ítems de la prueba de la primera evaluación por procesos cognitivos



FUENTE: Elaboración propia

De los 50 ítems que componen la prueba, el 74% de ellos pertenece al proceso cognitivo de conocer y reproducir, siendo solamente un 16% y un 10% los correspondientes a los procesos de aplicar y analizar, y de razonar y reflexionar. Relacionando las preguntas en las que existe mayor porcentaje de alumnos que no las resuelven correctamente y los porcentajes de aparición de los de los procesos cognitivos en ellas, puede observarse como donde más fallos cometen es en las preguntas donde aparece el proceso de razonar y reflexionar que posee un porcentaje inferior de aparición.

La prueba que ha sido llevada a cabo para la segunda ha sido calificada siguiendo el mismo proceso que en la evaluación expuesta anteriormente, con un nivel máximo de error del 10% pero variando el número de preguntas a tener en cuenta, ya que ésta solamente va a estar compuesta de treinta. A continuación, la siguiente tabla expone cómo será calificada:

Tabla 28. Calificaciones para la segunda evaluación

	SF	B	NT	SB
NIVEL ALTO (10% de error máximo)	18-20	21-23	24-26	27-29

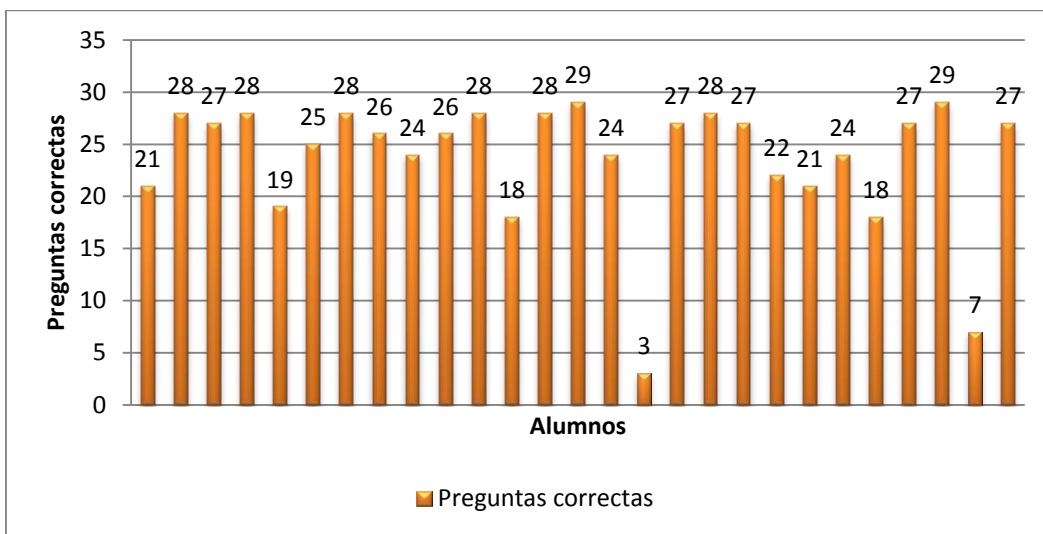
FUENTE: Elaboración propia a partir de Tekman Books

También se puede observar en la corrección de las pruebas por parte de la profesora del grupo como al corregir ha desglosado dicha corrección en tres partes a las que ella denomina operaciones, fracciones y problemas.

Los ejercicios correspondientes a operaciones los ha agrupado en cuatro, los de fracciones en diez y los problemas en siete. Con ello, va a resultar más sencillo detectar en qué parte de los contenidos falla el alumno.

El siguiente gráfico muestra las preguntas que han sido resueltas correctamente por el alumnado del grupo que ha sido seleccionado de sexto.

Gráfico 6. Preguntas contestadas correctamente en la segunda evaluación



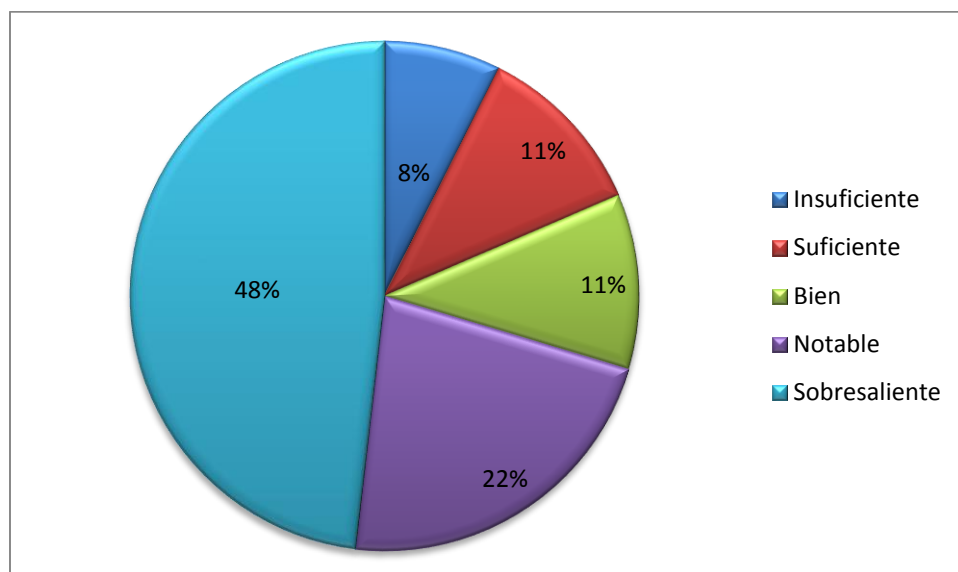
FUENTE: Elaboración propia

Como puede observarse, en esta prueba al igual que en la anterior la mayoría de los alumnos responden correctamente a un gran número de preguntas, situándose la media en torno a 22 de las 30 propuestas para la prueba.

La calificación que el alumno obtiene en esta prueba puede observarse en el siguiente gráfico, obteniendo el mayor porcentaje de alumnos la calificación de Sobresaliente con un 48%, seguida por Notable con un 22%, Suficiente y Bien ambas con el 11% e Insuficiente con un 8%.

Situándose el colegio en el nivel más alto donde solamente es aceptado un 10% como error máximo al igual que en la primera evaluación, puede destacarse que la gran mayoría de los alumnos del grupo seleccionado de sexto obtienen Notable y Sobresaliente, diecinueve de los veintisiete.

Gráfico 7. Calificaciones obtenidas en la segunda evaluación



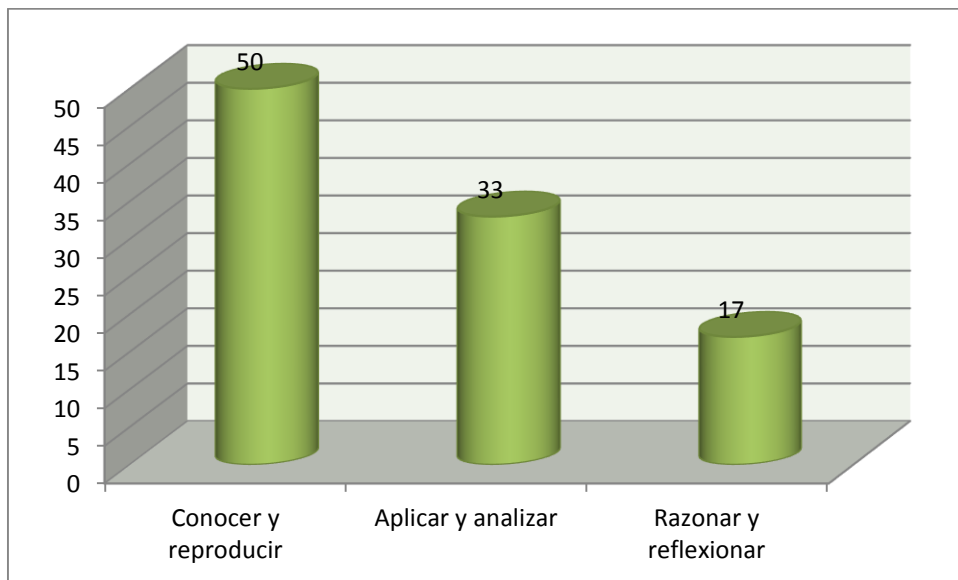
FUENTE: Elaboración propia

En cuanto a las preguntas, la que tiene un menor porcentaje de alumnos a la hora de resolverla de manera correcta es la pregunta número 20 correspondiente a los estándares de aprendizaje número 33 y 36, y al proceso cognitivo de conocer y reproducir con un 56%. Las preguntas 13 y 14 correspondientes al estándar de aprendizaje 39 y también al proceso cognitivo de conocer y reproducir tiene un 67%, al igual que obtiene el mismo porcentaje la pregunta número 24 a la que también corresponden los estándares 33 y 36 con el mismo proceso que las mencionadas en las líneas anteriores.

Todas las preguntas mencionadas anteriormente con los porcentajes de respuesta correcta más bajos van a pertenecer al bloque de contenidos de Números y operaciones.

En referencia a los procesos cognitivos necesarios para resolver la prueba, en el gráfico mostrado a continuación pueden verse reflejados los porcentajes de los ítems que los contienen:

Gráfico 8. Porcentaje de ítems de la prueba de la segunda evaluación por procesos cognitivos.



FUENTE: Elaboración propia

De los 30 ítems que componen la prueba escrita referida a la segunda evaluación, el 50% de ellos pertenece al proceso de conocer y reproducir, un 33% al proceso de aplicar y analizar, y un 17% al proceso de razonar y reflexionar.

En este caso, los porcentajes están más equilibrados que en la evaluación anterior, aunque como queda reflejado, el proceso de razonar y reflexionar queda relegado una vez más a un segundo plano.

Con respecto al desglose que hace la profesora en la prueba, operaciones, fracciones y problemas, los siguientes gráficos muestran los resultados obtenidos.

Gráfico 9. Resultados en la parte de operaciones de la segunda evaluación

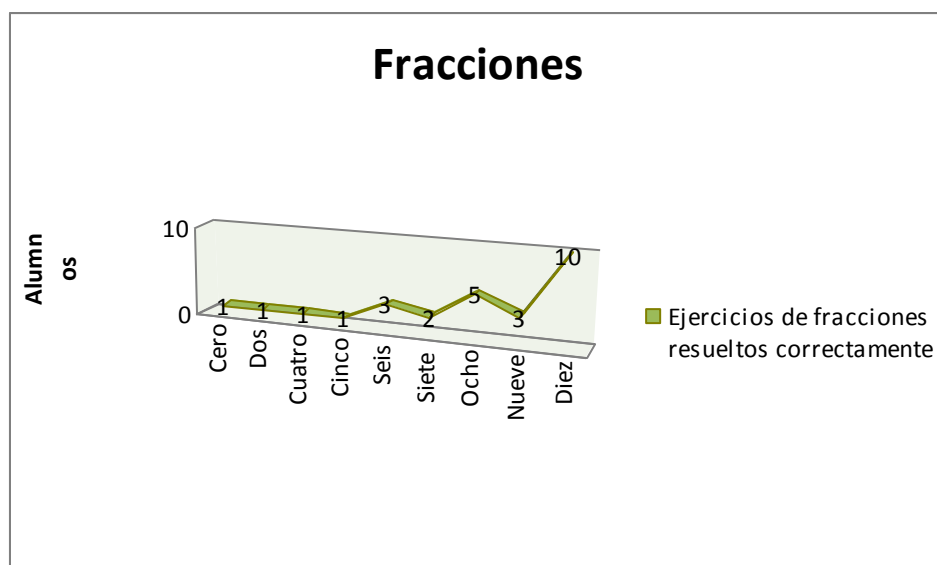


FUENTE: Elaboración propia

De los cuatro ejercicios en los que agrupa la profesora la parte de operaciones, puede observarse como veinte de los veintisiete alumnos resuelven correctamente la parte completa, cinco responden a tres preguntas, y solamente un alumno responde a una parte y a dos. Por los datos observados puede concluirse que tienen adquirido el conocimiento y los estándares de dicha parte.

En la parte de fracciones, el siguiente gráfico muestra como los datos poseen una mayor variabilidad con respecto a la parte anteriormente mencionada (operaciones).

Gráfico 10. Resultados en la parte de fracciones de la segunda evaluación



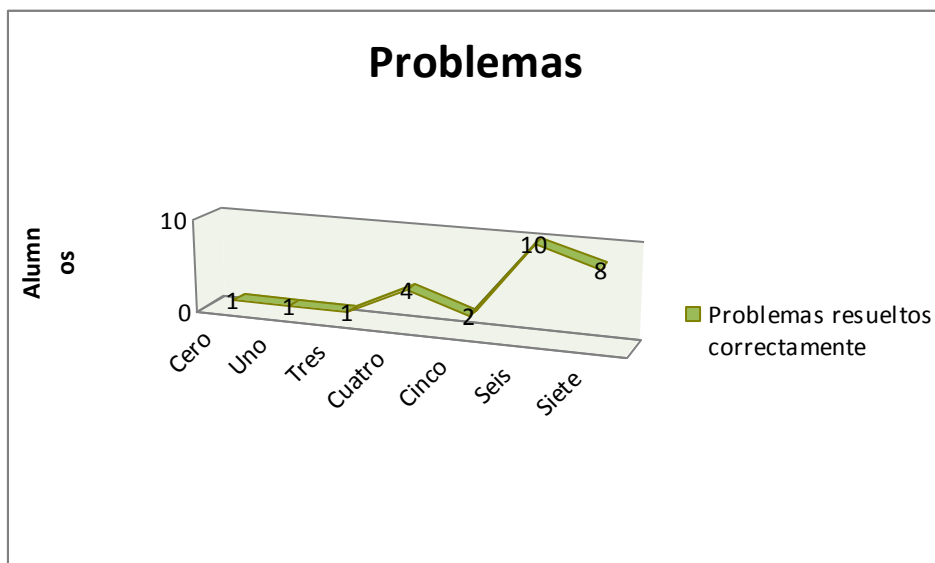
FUENTE: Elaboración propia

De los diez ejercicios sobre fracciones agrupados por la profesora en la prueba, solamente hay diez alumnos que resuelven correctamente todos, tres resuelven nueve, cinco resuelven ocho, dos resuelven siete, seis resuelven tres, y un solamente un alumno resuelve cinco, cuatro, dos y ningún ejercicio.

Tras observar los resultados, la parte de contenidos que corresponde a fracciones no obtiene unos resultados tan brillantes como ocurre en la parte de operaciones, por lo tanto podría ser indicativo de la no consecución de los estándares que afectan a dicha parte ya que parece ser que es un contenido que la mayoría del grupo de alumnos no domina.

En la parte referida a problemas por la profesora, los resultados obtenidos son similares a los observados en la parte de fracciones como queda reflejado en el gráfico siguiente.

Gráfico 11. Resultados en la parte de problemas de la segunda evaluación



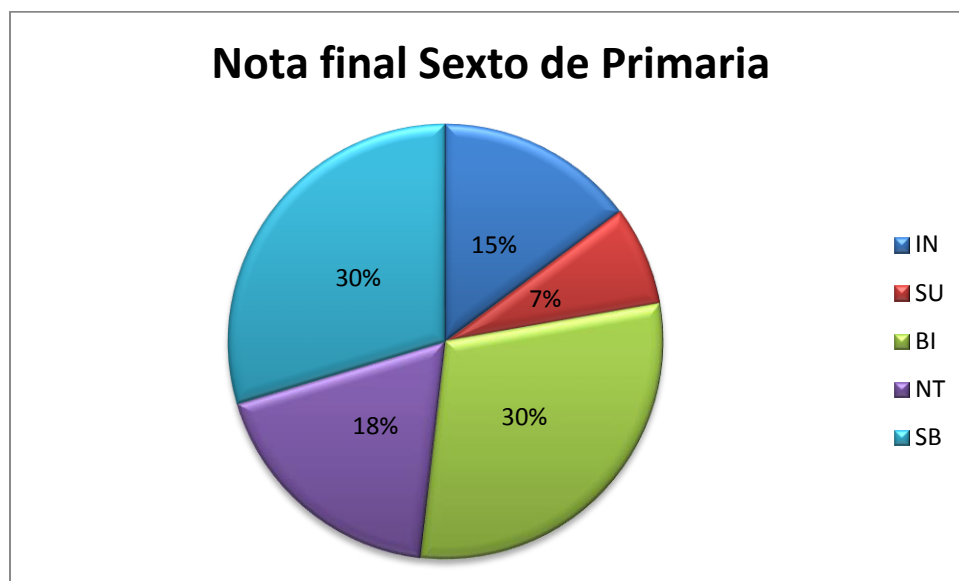
FUENTE: Elaboración propia

De los siete problemas contenidos en la prueba de evaluación, solamente ocho de los veintisiete alumnos resuelven correctamente todos, diez resuelven seis, solamente dos resuelven cinco, cuatro resuelven cuatro, y por último, solamente un alumno resuelve tres, uno y ningún problema correctamente.

Al igual que en el caso anterior los resultados difieren en gran medida de los observados para la parte que contiene operaciones, por lo que también se podría encontrar un indicio sobre la no consecución de los estándares referidos a esta parte por la mayoría de los alumnos y a la existencia de problemas a la hora de aplicar el conocimiento matemático a situaciones cotidianas.

Una vez analizadas las pruebas de evaluación llevadas a cabo por el colegio y detectados los posibles problemas por parte del alumnado, a continuación se analizarán los resultados obtenidos al final de curso con los datos aportados por el colegio, en concreto por la profesora que impartía esta materia en el grupo. El gráfico siguiente muestra lo mencionado en las líneas anteriores:

Gráfico 12. Nota final en la asignatura de Matemáticas



FUENTE: Elaboración propia

Como puede apreciarse, existe un 48% de alumnos que obtiene una calificación de Notable y Sobresaliente, existiendo un mayor porcentaje que se sitúa en Sobresaliente (30%). El 30% de los alumnos se sitúa en la calificación de Bien, estando precedida ésta por Suficiente con un 7% del alumnado y por Insuficiente con un 15%.

Las notas finales anteriores no solamente van a estar formadas por las pruebas de evaluación escritas que se analizan en las páginas anteriores, sino que también forman parte de ellas el resto de maneras de evaluar que se llevan a cabo en el aula de matemáticas, mencionando una vez más que conforme a la información aportada por la coordinadora de EntusiasMAT las pruebas escritas aportan un 60% a la nota final.

Una vez analizadas las pruebas de evaluación llevadas a cabo por el colegio, detectados los posibles problemas por parte del alumnado, y observando la nota final obtenida por los alumnos del grupo elegido para realizar el presente estudio, en el siguiente apartado se analizará la prueba de conocimientos y destrezas indispensables de la Comunidad de Madrid para sexto de Primaria realizada en Mayo de 2015. Para ello, se procederá de la misma manera que en el presente epígrafe para describirla y ver los resultados obtenidos por los mismos alumnos de la clase que ha sido seleccionada para llevar a cabo este estudio.

3.6. Análisis de la prueba de evaluación final para sexto de Primaria de Mayo de 2015

La prueba CDI para sexto de Primaria aplicada en la Comunidad de Madrid en Mayo de 2015 (se puede encontrar en el AnexoI) consta de siete ejercicios, los cuatro primeros están referidos a operaciones y poseen dos apartados cada uno, y los tres últimos son problemas que a excepción del número cinco, los dos restantes poseen varios apartados.

En la tabla que se muestra a continuación, se desglosa la prueba teniendo en cuenta el Decreto 89/2014 de 24 de Julio por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo en la Educación Primaria al igual que en las pruebas de evaluación del colegio donde se desarrolla esta investigación. Los procesos seguidos para analizar los ítems también son los mismos que los utilizados en el análisis de las pruebas de evaluación del colegio.

Tabla 29. Relaciones de las preguntas de la prueba CDI de la Comunidad de Madrid (Mayo 2015)

Preguntas	Bloque de contenido	Proceso Cognitivo	Estándares
1 Apartados a y b	Números y operaciones	Aplicar y analizar	17
2 Apartado a	Números y operaciones	Conocer y reproducir	28
2 Apartado b	Números y operaciones	Conocer y reproducir	31
3 Apartados a	Números y operaciones	Conocer y reproducir	29
3 Apartado b	Números y operaciones	Conocer y reproducir	31
4 Apartados a y b	Números y operaciones	Conocer y reproducir	18
5	Números y operaciones	Aplicar y analizar	21, 24
6 Apartados a y b	Geometría	Razonar y reflexionar	55
7 Apartados a, b, c	Magnitudes y medida	Razonar y reflexionar	41, 44

FUENTE: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla anterior, la prueba CDI contiene preguntas sobre todos los bloques de contenido a excepción Estadística y probabilidad, teniéndose que llevar a cabo en mayor medida el proceso cognitivo de conocer y reproducir, utilizándose aplicar y analizar, y razonar y reflexionar en con una proporción de uso similar aunque menor que la anterior.

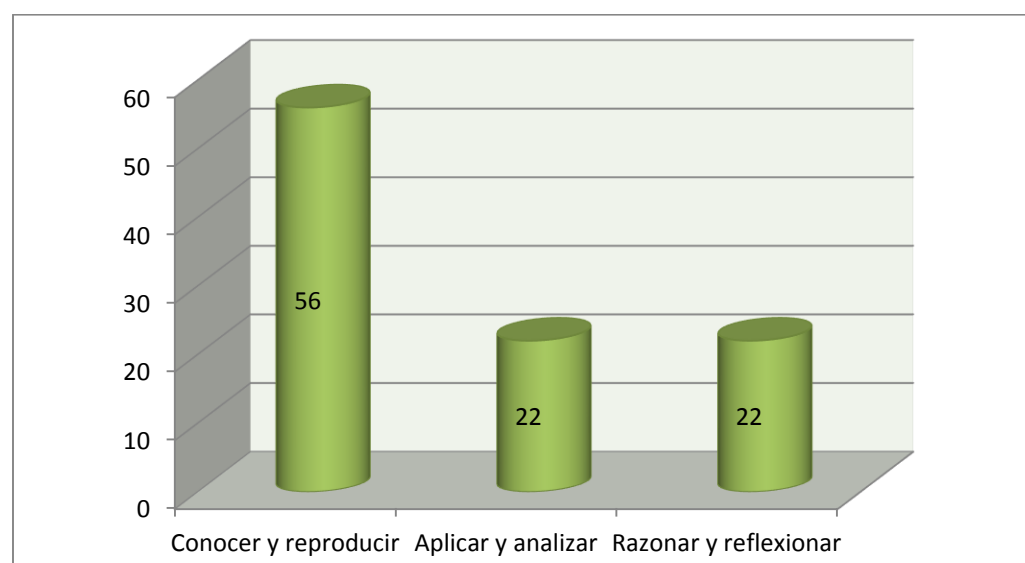
Los estándares de aprendizaje expuestos en la prueba son los diez siguientes, 17, 18, 21, 24, 28, 29, 31, 41, 44 y 55.

En las pruebas que realiza la Comunidad de Madrid no se evalúan todos los estándares de aprendizaje, ocurriendo esto en la del año 2015 y observándose también que uno de los bloques de contenido queda sin representación al no existir ítems en la prueba que lo representen.

Con respecto a los estándares evaluados en esta prueba, supervisando los trabajos en la evaluación de las pruebas del colegio, se observa que los estándares 17, 18, 21 y 55 contenidos en la CDI no se encuentran en la evaluación llevada a cabo en el colegio mediante las pruebas escritas.

A continuación, el siguiente gráfico muestra los porcentajes de ítems de la prueba CDI realizada en Mayo de 2015 por procesos cognitivos:

Gráfico 13. Porcentajes de ítems de la prueba CDI DE Mayo de 2015 por procesos cognitivos

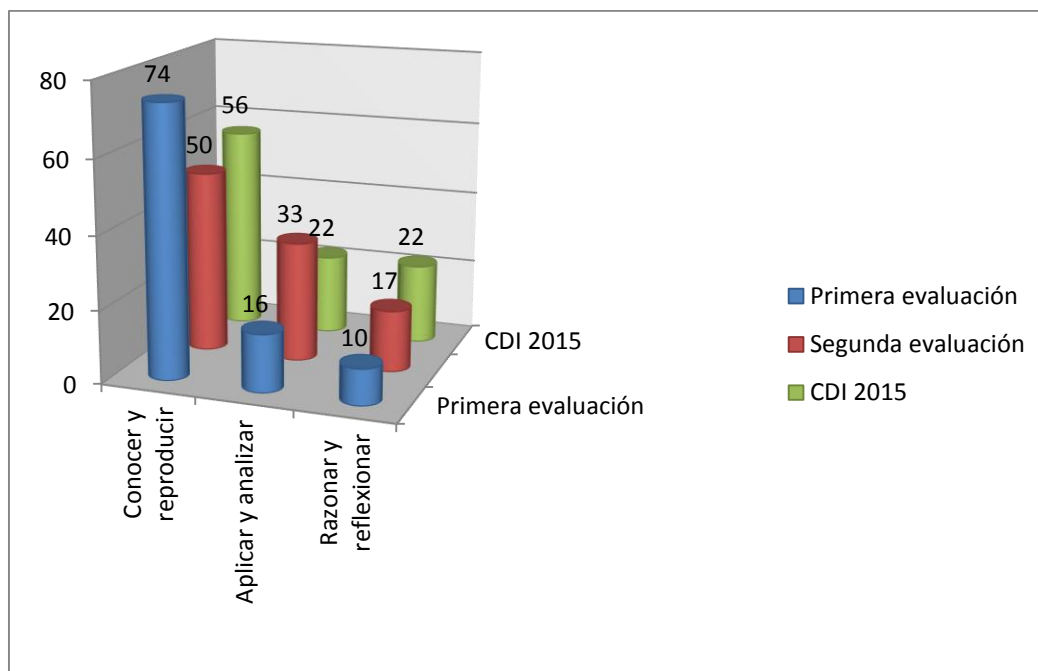


FUENTE: Elaboración propia

En dicha prueba, con un porcentaje mayoritario de un 56% aparece el proceso cognitivo de conocer y reproducir, seguido de un 22% en los procesos de aplicar y analizar y razonar, y reflexionar.

Para poder ver la comparativa en cuanto a porcentaje de ítems por procesos, en el siguiente gráfico se mostrará los porcentajes de las pruebas de evaluación llevadas a cabo en el colegio y la prueba CDI.

Gráfico 14. Porcentajes de ítems de las pruebas de evaluación llevadas a cabo por el colegio y la prueba CDI DE Mayo de 2015 por procesos cognitivos



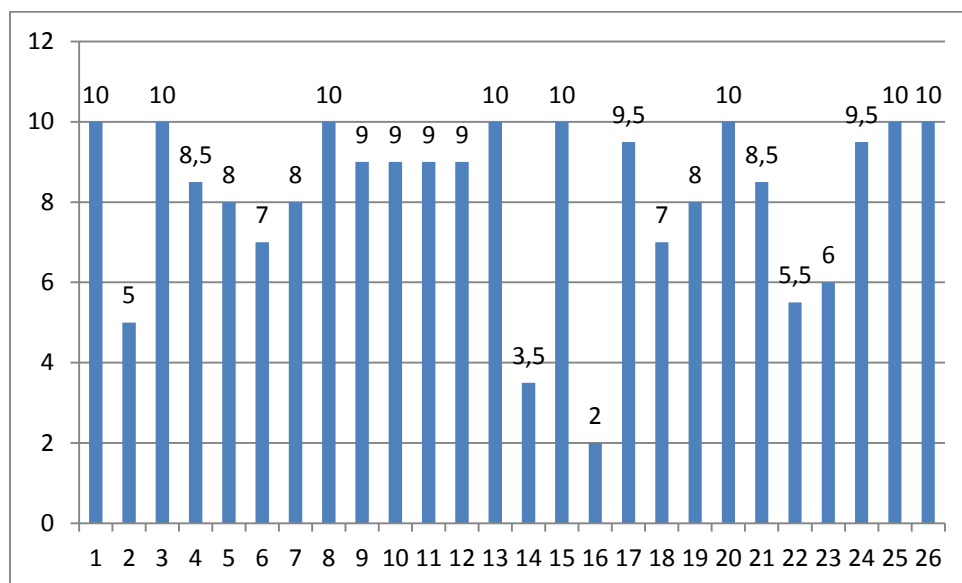
FUENTE: Elaboración propia

Como puede observarse, en las tres pruebas el proceso cognitivo que impera es el de conocer y reproducir con los porcentajes más altos, seguido también en las tres por el proceso de aplicar y analizar, estando en último lugar razonar y reflexionar. Se puede concluir que los procesos cognitivos que el alumno tiene que poner en práctica van a tener una frecuencia de aparición similar en todas las pruebas, imperando el de conocer y reproducir a pesar de la aplicación de las matemáticas a situaciones cotidianas de la que hace mención la legislación en Educación.

A continuación, se analizarán los resultados obtenidos en la prueba CDI por el grupo de alumnos de sexto de Primaria del colegio. El grupo está compuesto por veintisiete alumnos, habiéndose presentado a la prueba solamente veintiséis. Comenzaré analizando los resultados correspondientes a la nota media en Matemáticas, que va estar formada por la nota obtenida en la parte de ejercicios y la obtenida en la parte de problemas.

En el gráfico siguiente, se puede observar la nota media de cada uno de los veintiséis alumnos, pudiéndose ser apreciados los buenos resultados que han obtenido en esta materia, dándose el caso de dos alumnos solamente que no la han superado.

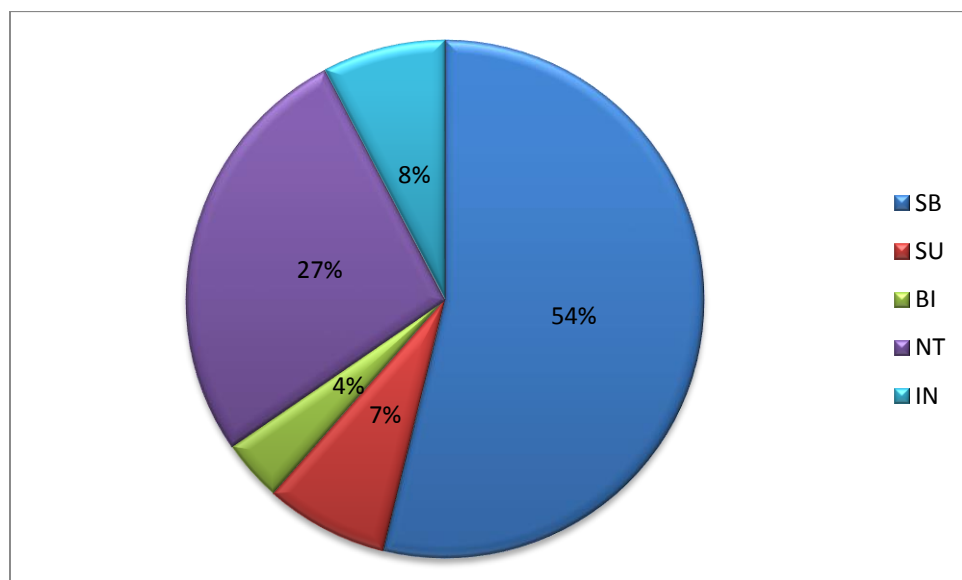
Gráfico 15. Nota media de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)



FUENTE: Elaboración propia

Tras observar las elevadas notas medias y clasificándolas como Insuficiente, Aprobado, Bien, Notable y Sobresaliente, a continuación expongo los porcentajes de alumnos que han obtenido en media estas calificaciones.

Gráfico 16. Porcentajes nota media de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)



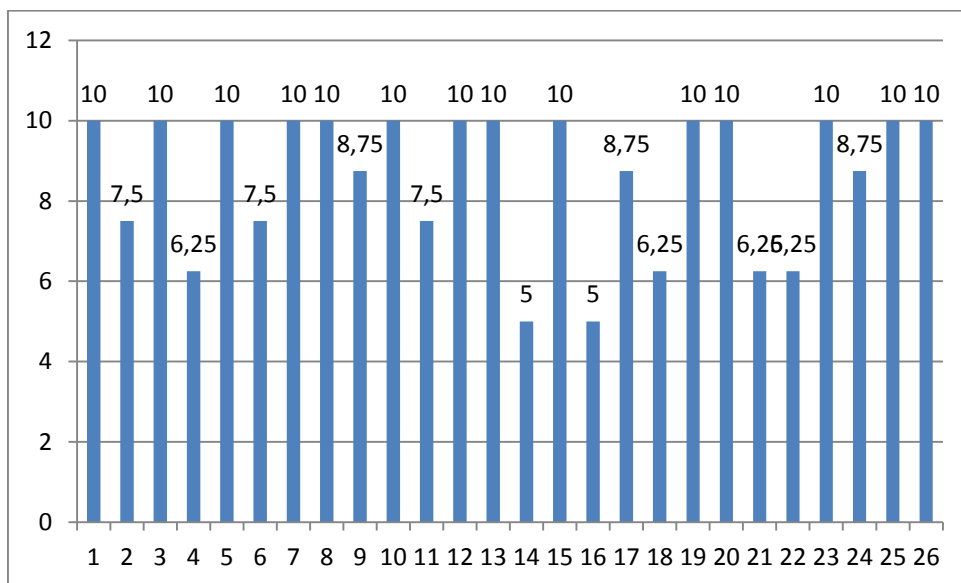
FUENTE: Elaboración propia

Del total de los veintiséis alumnos presentados a esta prueba, más de la mitad de ellos obtienen la calificación de Sobresaliente (un 54%), Notable con un porcentaje del 27%, Bien con un 4%, Suficiente con el 7% e Insuficiente con un 8%. Con estos porcentajes no solamente puede decirse que superan la prueba de matemáticas, sino que como puede observarse en el gráfico anterior, más del 80% de ellos la superan con una calificación alta de Notable y Sobresaliente.

Una vez expuestos los resultados globales en la prueba, presentaré de la misma manera los resultados obtenidos por los alumnos en las partes que la componen, problemas y ejercicios.

En cuanto a la parte de ejercicios, una vez más pueden ser observados unos resultados brillantes compuestos también por notas altas que quedan patentes en el siguiente gráfico.

Gráfico 17. Nota de la parte de ejercicios en prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)

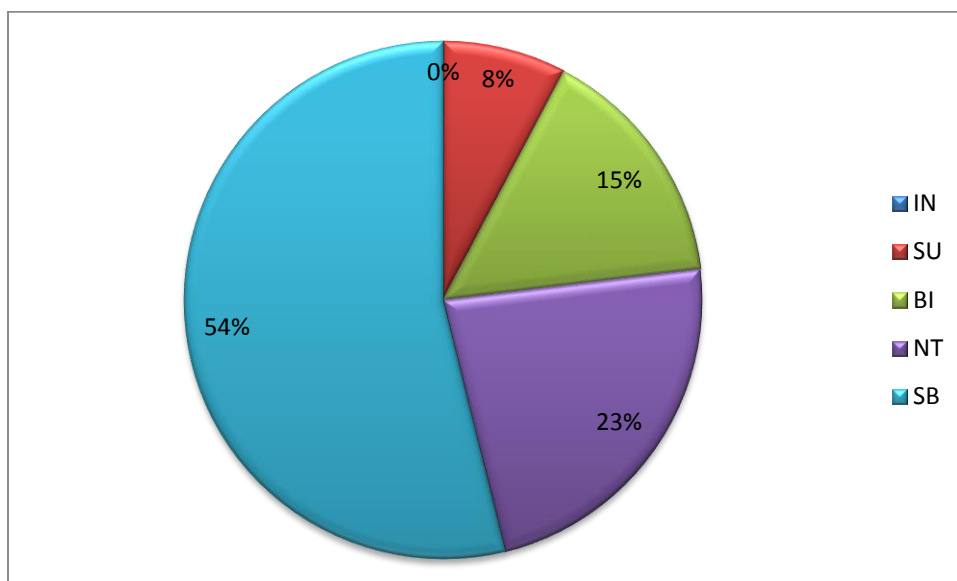


FUENTE: Elaboración propia

Podemos apreciar las elevadas notas y la inexistencia de suspensos en esta parte, por lo que puede afirmarse que el 7% de alumnos con la calificación de Insuficiente en la media de la prueba han tenido problemas en la parte de problemas para llegar al resultado de no superarla.

En cuanto a los porcentajes obtenidos conforme a las calificaciones de Insuficiente, Aprobado, Bien, Notable y Sobresaliente utilizando el mismo procedimiento que anteriormente al describirlos para la media global, el gráfico siguiente muestra los resultados.

Gráfico 18. Porcentajes nota ejercicios de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)



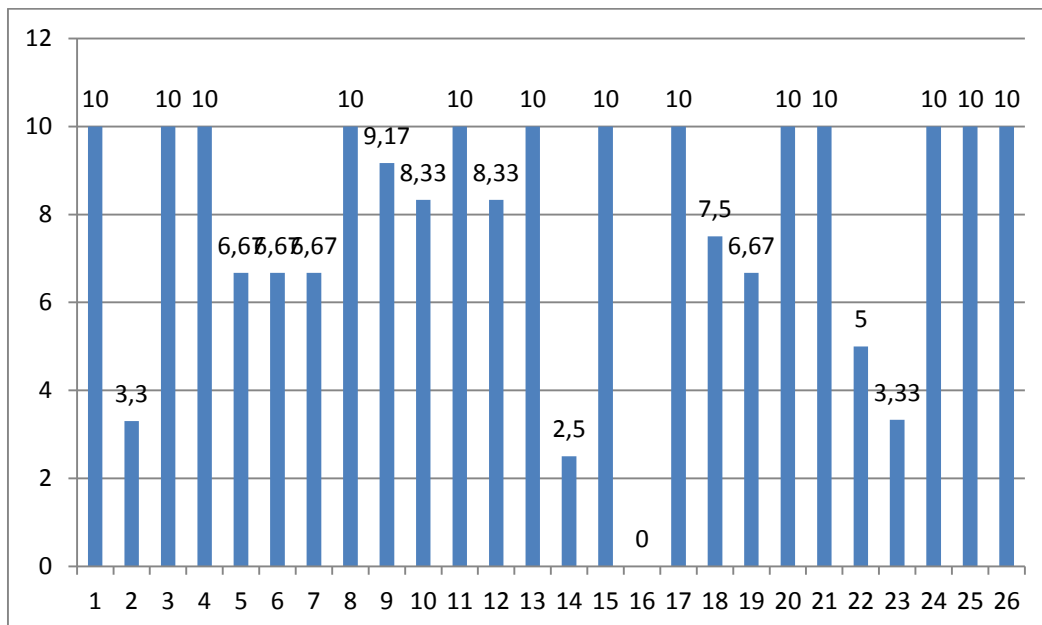
FUENTE: Elaboración propia

Una vez más queda patente que más de la mitad de los alumnos que componen el grupo ha superado esta parte de ejercicios con una calificación de Sobresaliente, en concreto un 54% de ellos. A este alto porcentaje le sigue la calificación de Notable con 27% de alumnos en esta calificación, precediéndoles las calificaciones de Bien con un 15% y Suficiente con un 8%.

En esta parte de ejercicios, volvemos a ver también como un 77% de los alumnos obtienen la calificación de Notable y Sobresaliente, dejando porcentajes ínfimos a las notas más bajas.

Para la parte de problemas que lleva la prueba procederé a una descripción de los datos similar a la llevada a cabo anteriormente. El siguiente gráfico pone de manifiesto los resultados obtenidos.

Gráfico 19. Nota de la parte de problemas en prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)

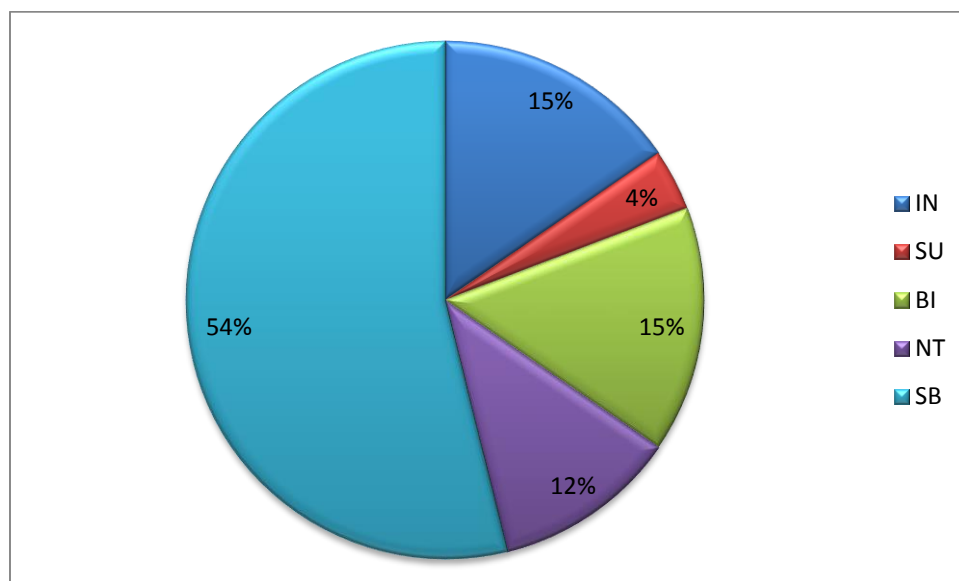


FUENTE: Elaboración propia

Los resultados obtenidos también poseen unas calificaciones elevadas para los alumnos, aunque comparándolas con la parte anterior de ejercicios existen notas que no superan con éxito esta parte y que generan que no sea superada la prueba de manera global.

En el siguiente gráfico, y procediendo de la misma manera que en los dos casos anteriores utilizando las calificaciones de Insuficiente, Aprobado, Bien, Notable y Sobresaliente se observan los porcentajes obtenidos para la parte de problemas.

Gráfico 20. Porcentajes nota problemas de la prueba CDI en Matemáticas (Mayo 2015)



FUENTE: Elaboración propia

Vuelve a quedar patente como un 66% de los alumnos del grupo de sexto superan esta parte con las calificaciones de Notable y Sobresaliente, estando éstas seguidas por Bien con un 15%, Suficiente con un 4% e Insuficiente con un 15%. En este caso, el porcentaje de la calificación más baja considerada para superar esta parte coincide con el porcentaje de suspensos, y a pesar de no ser una cifra elevada se puede encontrar en ella un indicio para detectar problemas por parte del alumnado en ella.

En general, se puede afirmar que los resultados obtenidos en la prueba de Matemáticas son brillantes, aportando como dato para afianzar esta afirmación los valores que posee la media del centro y la media para la Comunidad de Madrid en esta materia, datos que han sido proporcionados por el colegio.

La media del Colegio Montpellier en Matemáticas es de 7,72 puntos, superando ésta a la Media de la Comunidad que se encuentra en 7,04. En cuanto a las dos partes componentes de la prueba, ejercicios y problemas, la media para el colegio es de 8,22 y 7,39 respectivamente, superando también en ambos casos a las medias obtenidas en la Comunidad con los datos de 7,15 en ejercicios y 6,69 en problemas.

Las notas de la parte de problemas en la evaluación del aula, la prueba CDI y las medias obtenidas en la Comunidad de Madrid son más bajas que las obtenidas en la parte de ejercicios, contando una vez más con los procesos cognitivos que ello conlleva y las pretensiones de la nueva ley de Educación pueden resultar un indicio de ciertas carencias en la educación matemática.

Para completar la investigación que se desarrolla en el presente trabajo y dotarla de un mayor sentido de la realidad, se llevará a cabo una entrevista con la coordinadora de EntusiasMAT del colegio Montpellier, en el siguiente punto pasaremos a su desarrollo.

3.7. Visión del profesorado de la evaluación de Sexto de Primaria

Tras describir el proyecto llevado a cabo en el colegio Montpellier cuyos pilares se asientan en las Inteligencias Múltiples, exponer la propuesta didáctico-pedagógica de EntusiasMat que se lleva a cabo para impartir la asignatura de matemáticas con su estructura, evaluación y aplicación en las aulas, y analizar las pruebas escritas que forman parte de la evaluación, así como los resultados obtenidos en ellas para compararlos con el análisis de la CDI de sexto de Primaria similar al llevado a cabo con estas pruebas, la entrevista realizada a Marina Jiménez servirá para complementar la presente investigación dotándola de una visión más enriquecedora.

El colegio Montpellier no siempre ha trabajado con metodologías basadas en las Inteligencias Múltiples, por ello, consideramos importante aportar el punto de vista del profesorado que ha estado impartiendo docencia con la metodología tradicional y con la nueva.

Centrándonos en la metodología que se sigue en la enseñanza de las matemáticas, hemos realizado preguntas que giran en torno a la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT. Consideramos que la opinión con respecto a la evaluación, su currículo, si trabaja por competencias, el grado de aprendizaje del alumnado, y las posibles dificultades que pueda plantear este método tanto al profesorado como al alumnado, nos van a aportar una información valiosa para completar esta investigación.

Por todo lo anteriormente mencionado, se decide realizar esta entrevista a la persona que coordina la propuesta didáctico-pedagógica en toda la etapa de Primaria del colegio, ya que posee más información y tiene una visión más general de todo el proceso, la profesora y responsable de EntusiasMAT Marina Jiménez, dejando para futuras líneas de investigación ampliar las entrevistas a todo el profesorado del colegio, a padres y a alumnos.

En la tabla que se muestra a continuación, pueden observarse las diez preguntas que han sido diseñadas para llevar la entrevista a cabo:

Tabla 30. Preguntas de la entrevista para la responsable de EntusiasMAT

<i>ENTREVISTA REALIZADA A MARINA JIMÉNEZ Responsable de EntusiasMAT en Educación Primaria</i>	
1.	<i>¿Qué ventajas tiene en tu opinión EntusiasMat sobre la metodología seguida en el Colegio anteriormente para la docencia en matemáticas? ¿Y desventajas?</i>
2.	<i>¿Qué opinas sobre el grado de aprendizaje de matemáticas por parte del alumnado con esta metodología? ¿Piensas que la actitud de los alumnos ante las matemáticas ha cambiado (y en qué sentido) por estudiar con EntusiasMat?</i>
3.	<i>La evaluación que propone este método, ¿te parece adecuada?</i>
4.	<i>¿Cuál es el nivel de satisfacción de alumnos y familias con los resultados de la evaluación, respeta el carácter formativo que quiere otorgar el Colegio al hecho de evaluar?</i>
5.	<i>¿Crees que EntusiasMat realmente evalúa en competencias?</i>
6.	<i>Sobre los cursos en los que hay una evaluación externa, crees que utilizar una</i>

ENTREVISTA REALIZADA A MARINA JIMÉNEZ <i>Responsable de EntusiasMAT en Educación Primaria</i>	
	<i>metodología “distinta” como pueda ser EntusiasMat, ¿puede ser un problema? ¿Habéis notado en el centro algún cambio en este sentido frente a resultados obtenidos en las CDI en años anteriores a utilizar EntusiasMat?</i>
7.	<i>El currículo que propone EntusiasMat, ¿te parece adecuado, o es demasiado ambicioso/insuficiente?</i>
8.	<i>El modelo “helicoidal” que tiene EntusiasMat de afrontar el estudio de los temas en el currículum (el hecho de pasar por ejemplo, de geometría con estadística, volver a aritmética, etc) ¿crees que es positivo o negativo, de cara al aprendizaje de los niños?</i>
9.	<i>¿Qué dificultades crees que plantea EntusiasMat al profesorado?</i>
10.	<i>¿Qué dificultades crees que plantea EntusiasMat al alumnado?</i>

FUENTE: Elaboración propia

Las ventajas que encuentra el profesorado sobre el uso de EntusiasMAT con respecto a la metodología tradicional utilizada anteriormente en el colegio, son la naturalidad con la que el alumnos adquieren los contenidos de forma lúdica, y que al ser cíclico éstos se van a ver durante toda la etapa, no ocurriendo así con la metodología tradicional, ya que se trataba un concepto y no volvía a hacerse a lo largo de todo el curso.

Manifiestan también un cambio en la actitud del alumnado hacia las matemáticas con esta nueva metodología, en sus propias palabras dice “*ahora les divierten las matemáticas, no algo tedioso como anteriormente*”.

La evaluación la van a considerar adecuada debido a la existencia de un gran número de pruebas, con baremos estipulados por el propio método, así como también a la observación directa del cálculo y el razonamiento de los alumnos, evaluables en todas las sesiones, dotándola esto de objetividad. Mencionan la satisfacción de padres y alumnos con esta evaluación al realizarse por competencias, puesto que es en lo que está basado el método.

En las pruebas externas que realiza el alumnado, como es la CDI de la Comunidad de Madrid, no encuentran ningún problema a pesar de que el formato de estas es diferente al que se utiliza en el colegio. Exponen que al realizarlas con la formación que obtiene el alumnado con EntusiasMat los resultados son buenos, ya que es un método que va a máximos y la diferencia de formato quedaría en un contratiempo fácilmente superable.

El currículo que propone EntusiasMAT les parece adecuado, exponiendo que el profesorado debe estar preparado para poder impartirlo en las aulas puesto que es un método que tiende a la excelencia y los mínimos serán superados con facilidad.

En el aprendizaje de los niños, el modelo helicoidal que sigue este método genera en su opinión unos contenidos siempre frescos facilitadores de una mayor asimilación por parte del alumnado de manera gradual.

En cuanto a las dificultades que pueda plantear el uso de EntusiasMAT tanto al profesorado como al alumnado, vuelven a expresar la alta preparación que debe tener el profesorado y la disposición a afrontar las clases con este método que debe tener, ya

que el aula no se ajusta para nada a lo que es una clase de matemáticas tradicional, pues el nivel de ruido será más elevado y el alumno no permanece sentado en su pupitre constantemente, en resumen exponen que los alumnos juegan con las matemáticas.

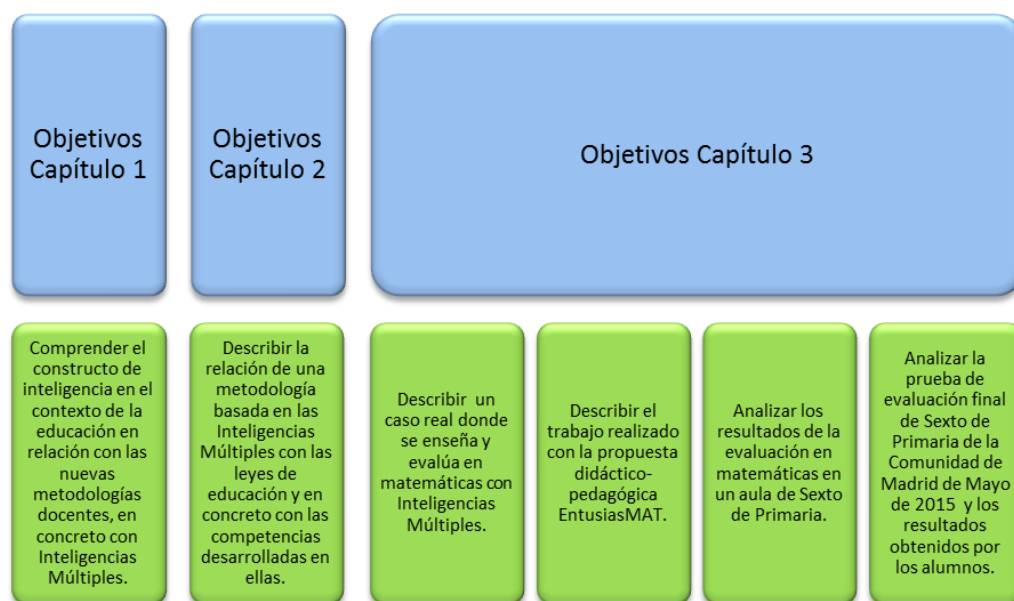
Para el alumnado no supondrá tampoco ningún problema, están encantados con el método y ven que los resultados que obtienen son muy positivos, mencionan como ejemplo que el nivel de cálculo mental se ha elevado de forma notable en toda Educación Primaria.

Esta entrevista avala todo lo mencionado anteriormente, una evaluación por competencias y muy variada, aulas diferentes a las tradicionales y un aprendizaje fructífero con resultados brillantes. Por ello, una vez aportadas las impresiones de la responsable de este método basado en las Inteligencias Múltiples, finalmente se establecen el resumen y las conclusiones a las que ha llevado este trabajo de investigación, así como el establecimiento de futuras líneas de investigación.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Debido a la importancia que han tenido a lo largo de la historia las matemáticas, los resultados poco alentadores arrojados por informes internacionales como PISA y TIMSS al igual que los informes nacionales, y las últimas reformas acontecidas en la educación, en este trabajo se pretende llevar a cabo un estudio donde las nuevas metodologías se mezclan con el trabajo por competencias en el día a día del aula. Para ello se han planteado una serie de objetivos, como muestra la Ilustración 12, y se procede a detallar los logros conseguidos con el desarrollo de los capítulos.

Ilustración 12. Objetivos planteados en este trabajo



FUENTE: Elaboración propia

Al inicio del primer capítulo se ha hecho una revisión del concepto de inteligencia, señalando en su evolución a lo largo del tiempo las clasificaciones más importantes hechas desde las diferentes disciplinas por las que ha sido estudiada hasta llegar a concebirla tal y como la se hace en la actualidad. Esta cuestión consideramos que es importante no solamente para desarrollar el primer objetivo, sino que va a fundamentar y a dotar de un origen al resto de ellos, ya que parte de los avances acontecidos en la educación son debidos a las investigaciones realizadas en torno al concepto de inteligencia.

Durante gran parte del siglo XX la inteligencia ha estado muy ligada a su medición, destacando en este aspecto Alfred Binet, quién junto a Théodore Simon diseña el primer test de inteligencia presentado en 1905. Pocos años después, en 1912 William Stern va a proponer lo que él llamaba cociente de inteligencia, y así en la década de los años veinte y treinta, las pruebas para medir la inteligencia fueron muy utilizadas en Estados Unidos, extendiéndose después a toda Europa.

A medida que la inteligencia es investigada surgen diferentes teorías o concepciones de la misma para aportar más conocimiento sobre ella, destacando sobre todo: el enfoque evolutivo, enfoque biológico, enfoque cognitivo, y los enfoques actuales donde se encuentra situada la teoría de las Inteligencias Múltiples.

El enfoque evolutivo tratará sobre todo el origen y desarrollo de la inteligencia como señala Pérez (2006), destacando principalmente el trabajo sobre los estadios evolutivos en los niños realizados por Jean Piaget, donde describió una serie de fases de desarrollo cognitivo por las que pasan todos los niños considerados normales en el mismo orden (sensoriomotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones normales).

En el enfoque biológico van a encontrarse los autores que consideran la inteligencia como una propiedad biológica propia de los seres humanos, influyendo el cerebro y el sistema nervioso en las capacidades intelectuales de las personas. A su vez esta perspectiva acogerá a cuatro enfoques más, estando el primero de ellos centrado en el análisis del cerebro desde un punto de vista más físico.

El segundo enfoque va a estar centrado en la observación y medida de algún aspecto del funcionamiento más concreto del cerebro, destacando autores como Eysenck y Kamin (1981) que llegan a la conclusión de que la inteligencia va a ser una propiedad del sistema nervioso y, por tanto, personas con coeficientes intelectuales altos serían poseedores de un sistema nervioso mejor. El tercer enfoque se centrará más en los aspectos hereditarios, destacando Francis Galton con sus estudios basados en los análisis de parentesco, y el último enfoque considera a la inteligencia desde la perspectiva de los procesos de evolución humana contando con factores genéticos y ambientales.

El enfoque cognitivo encuentra su origen en la teoría de la inteligencia artificial como señala Gomis (2007), ocupándose de las estructuras y procesos mentales de la actividad inteligente (Martínez-Otero, 2002).

Dentro de lo que pueden considerarse los enfoques actuales no se encuentra unanimidad a la hora de hallar una clasificación para los diferentes puntos de vista o perspectivas desde las que se estudia el concepto de inteligencia, pero a lo largo del siglo XX se puede observar la evolución y el desarrollo de las nuevas tecnologías así como los descubrimientos hechos en cuanto al cerebro y comportamiento humano. Debido a estos avances y descubrimientos surgen también nuevas formas de concebir la inteligencia, intentando explicar ésta desde las diferencias individuales, y como ya se ha mencionado en el primer capítulo, tomando como referencia los avances de otras disciplinas como la neurología, psicología, sociología, antropología, biología y educación.

Dentro de estos enfoques actuales podemos destacar la Teoría Triárquica de Sternberg (1985) y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1997), que lejos de tener una concepción monolítica de la inteligencia poseen una visión más amplia y con criterios más diversos para estudiarla, más pluralistas.

La importancia de hacer este breve recorrido por el estudio de la inteligencia radica en comprender cómo la investigación en torno a este concepto ha influido en el campo de la educación, existiendo modelos basados y fundamentados en estas investigaciones como es el caso que nos ocupa en este trabajo, donde se estudia una metodología que tiene sus pilares en las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner.

Gardner (2012) describe momentos y situaciones fundamentales generadoras de su decantación hacia una visión diferente de la inteligencia a la abordada por la mayoría de autores en la década de los años 70. Su trabajo en el Proyecto Zero, la

colaboración que llevó a cabo con el neurólogo Norman Geschwind durante más de veinte años, y la participación en el proyecto sobre Potencial Humano en el año 1979, hicieron que en 1983 definiese la inteligencia como la capacidad de resolver problemas o crear productos que son valiosos en las culturas. Más tarde, en el año 1999 ofrecerá una definición más depurada, definiéndola como un potencial biopsicológico para procesar información activable dentro de un marco cultural para la resolución de problemas o la creación de productos que tienen valor dentro de una cultura.

En una de las primeras formulaciones de la teoría de las Inteligencias Múltiples, Gardner enuncia siete inteligencias para más tarde añadir una octava (Gardner 1993, 1999), describiéndolas de la siguiente manera:

Inteligencia Lingüística. Es la capacidad que permite el manejo y uso del lenguaje como sistema de expresión y simbólico, siendo el hemisferio izquierdo el que procesa esta inteligencia; el lóbulo frontal se centra en el vocabulario y el lóbulo temporal en el lenguaje.

Inteligencia lógico-matemática. Es la capacidad que permite tener un buen razonamiento matemático, las partes del cerebro encargadas del procesamiento de esta inteligencia son los lóbulos frontales y parietales izquierdos.

Inteligencia musical. Viene relacionada con la habilidad para apreciar, discriminar, transformar y expresar las diferentes formas musicales, la trabaja el lóbulo frontal en el hemisferio derecho.

Inteligencia viso-espacial. Es la capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, siendo el hemisferio derecho del cerebro el encargado de procesar esta inteligencia.

Inteligencia corporal-cinestésica (o Kinestésica). Es la habilidad para controlar los movimientos del propio cuerpo y el manejo de objetos con destreza, la procesa el hemisferio izquierdo del cerebro.

Inteligencia interpersonal. Se refiere a la capacidad para discernir y responder de modo adecuado a los estados de ánimo, motivaciones y deseos de los demás. La procesa el lóbulo frontal del cerebro.

Inteligencia intrapersonal. Es la capacidad de acceso a los sentimientos propios, las emociones y pensar sobre el pensamiento, la procesa el lóbulo frontal del cerebro.

Inteligencia naturalista. Es la capacidad para comprender el mundo natural e interactuar y trabajar con él de una forma eficiente. Se trabaja con el hemisferio derecho.

Las inteligencias mencionadas en los párrafos anteriores no están aisladas, van a relacionarse y a complementarse entre ellas. Actualmente existe el debate sobre la aceptación de dos posibles inteligencias más, ya que el propio autor deja la puerta abierta a la existencia y reconocimiento de otras nuevas. La inteligencia emocional y la inteligencia espiritual no han sido reconocidas como inteligencias por Gardner, pero sí ha reconocido la importancia que poseen y la relación de éstas con las ya existentes (Gardner, 2001).

Tras el éxito cosechado con la teoría de las Inteligencias Múltiples y la petición por parte del profesorado de la revisión de sus sistemas educativos, Howard Gardner comienza a implicarse en proyectos de investigación que surgen a raíz de su teoría en el campo de la educación, y con todo ello comienzan a ser aplicadas en las aulas.

El Proyecto Zero fundado en la Escuela de Postgrado de Educación de Harvard en 1967 por el filósofo Nelson Goodman, donde David Perkins y Howard Gardner se convirtieron en codirectores de dicho proyecto en 1972, intentando incluir la educación en todos los estratos sociales, escuelas y otras organizaciones educativas y culturales, junto con el proyecto Spectrum que surge dentro del marco del Proyecto Zero y ha sido el pionero en Inteligencias Múltiples, marcarán el comienzo de la aplicación de esta teoría al campo de la educación.

Las principales ideas que dan origen al Proyecto Spectrum son la existencia de una gran variedad de formas de aprender, tratando también de medir el perfil de las inteligencias que presentan los niños en los primeros años de enseñanza correspondientes a la educación Infantil y Primaria. También pueden destacar significativamente la escuela Key como proyecto para trabajar con Inteligencias Múltiples, Arts Propel que también posee gran importancia en el ámbito de los proyectos en torno a las inteligencias, y PIFS (Practical Intelligence For School), donde destaca la colaboración con el psicólogo Robert Sternberg para la elaboración de un estudio sobre las inteligencias aplicadas en la escuela.

Junto con las experiencias más destacadas a nivel internacional, se debe señalar también que en España cada vez existen más centros cuyos proyectos educativos se basan en esta nueva corriente que trabaja con las Inteligencias Múltiples. Va a destacar la experiencia llevada a cabo por el colegio Montserrat de Barcelona, siendo pionero en nuestro país.

También se han descrito algunas experiencias llevadas a cabo en diferentes etapas educativas y con diferentes materias para poder tener una visión más real de su aplicación en un aula y de cómo se puede trabajar con Inteligencias Múltiples en todas las materias. En este sentido va a haber proyectos diseñados por terceros (entendidos éstos como personas ajenas al centro docente o empresas) para aplicarlos en la docencia, previo pago por el servicio, y habrá un seguimiento mediante auditorías para una correcta aplicación y obtención de un buen funcionamiento y resultado, siendo algunos de estos proyectos el método AMCO para estudiar idiomas o la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT para matemáticas. También van a existir otras experiencias diseñadas y llevadas a cabo por los propios profesores de los centros de enseñanza, describiéndose en este trabajo casos de las dos tipologías.

Una de las principales tareas a realizar cuando se comienza a trabajar con Inteligencias Múltiples es la identificación de éstas en el alumnado, y para ello, la mayoría de centros van a utilizar el test de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner que puede encontrarse en el punto 1.3.1 del presente trabajo, encontrándose también aquí el test que utilizan en el método AMCO. Como va a poder observarse, los ítems en ambos test van encaminados en la misma dirección, marcando las preferencias del alumnado.

Otro punto a destacar es la evaluación en inteligencias, ya que se va a concebir de una forma diferente a la que se suele hacer de manera tradicional, y así, Gardner (1999) define la evaluación como *“la obtención de información acerca de las*

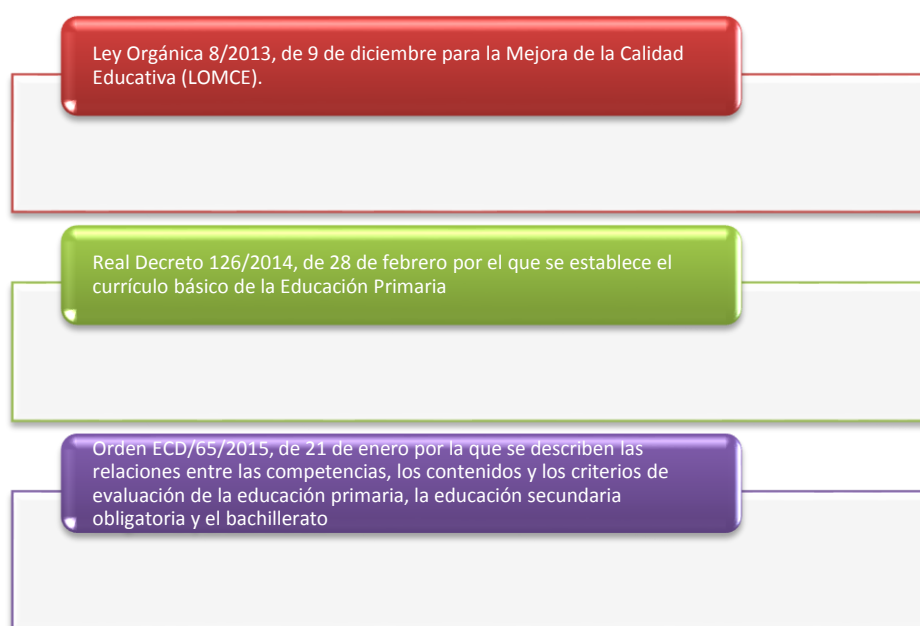
habilidades y potenciales de los individuos para proporcionar una respuesta útil tanto a los individuos cómo datos útiles a la comunidad que les rodea". Entendiéndola de esta manera, Escamilla (2014), en la misma línea que autores cómo Gardner y Álvarez Méndez, rechaza que la evaluación se convierta en un instrumento para clasificar o etiquetar a los alumnos.

Escamilla (2014) señala también que para evaluar algo tan complejo como las inteligencias será necesario el uso de técnicas variadas, instrumentos de registro de distintos tipos y las aportaciones realizadas por diferentes agentes evaluadores (profesores tutores, alumnos, orientadores, padres, personal no docente, educadores, agentes socieducativos). La autora realiza un análisis de diferentes técnicas apoyándose en los trabajos realizados por Rodríguez Neira (2000), Pozo y Salmerón (1999), Casanova (1997), Escamilla y Llanos (1993) y Escamilla (2009, 2011), utilizando como referentes: técnicas de observación, de encuesta y pruebas, técnicas que desencadenan procesos comunicativos y de discusión grupal, y técnicas que favorecen los procesos de autoevaluación y coevaluación del alumnado.

Tras introducir y fundamentar la llegada de las Inteligencias Múltiples a la educación destacando los elementos más importantes en este proceso, no solamente queda cubierto el primer objetivo (comprender el constructo de inteligencia en el contexto de la educación en relación con las nuevas metodologías docentes, en concreto con Inteligencias Múltiples), sino que se describen también dos partes importantes para el desarrollo de este trabajo, los elementos representativos que posee esta metodología y la evaluación en inteligencias.

Con respecto al segundo objetivo, actualmente tras la reforma educativa la Ley, Proyectos, Decretos y Órdenes de mayor importancia que regulan la Educación Primaria a nivel estatal son las mostradas en la siguiente ilustración:

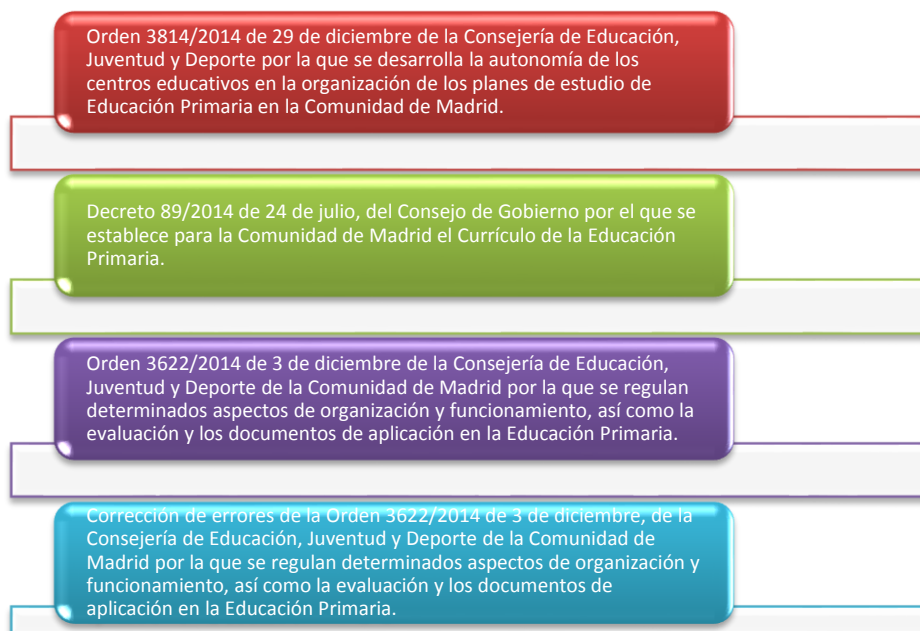
Ilustración 13. Legislación estatal española reguladora de la Educación Primaria



FUENTE: Elaboración propia

En la Comunidad de Madrid, que es donde se desarrolla el estudio de caso que se realiza este trabajo de investigación, las leyes que regulan la Educación Primaria nacen de las leyes mostradas en la anterior ilustración, destacando las cuatro expuestas en la ilustración que se muestra a continuación.

Ilustración 14. Legislación de la Comunidad de Madrid reguladora de la Educación Primaria



FUENTE: Elaboración propia

La implantación de esta nueva reforma se llevará a cabo de la siguiente manera, en el curso escolar 2014-2015 se implantan las enseñanzas en 1º, 3º y 5º de Educación Primaria con los nuevos currículos LOMCE en los cursos que se implantan. Los currículos de la LOE seguirán siendo utilizados en 2º, 4º y 6º y se realizará una prueba CDI en 3º de Educación Primaria. En el curso escolar 2015-2016 se implantan las enseñanzas en 2º, 4º y 6º de Educación Primaria, con currículos LOMCE en toda la etapa y se realizará una evaluación final en 6º de Educación Primaria con carácter nacional.

Cabe mencionar que a pesar de no implantarse las enseñanzas con currículo LOMCE en los cursos de 2º, 4º y 6º de Educación Primaria hasta el curso 2015/2016, la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT que se analiza en este trabajo debido a su amplitud y a las constantes revisiones a las que es sometida, ya está adaptada a la nueva ley educativa LOMCE.

Con lo que respecta al área de matemáticas, y centrándonos en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, se establece el currículo básico de la Educación Primaria, y en su Anexo I afirma que se busca alcanzar una eficaz alfabetización numérica, basándose el trabajo en este área de la Educación Primaria en la experiencia. Las matemáticas se aprenderán utilizándolas en contextos relacionados con la vida cotidiana, y así progresivamente ir adquiriendo conocimientos con mayor grado de complejidad a partir de las experiencias y conocimientos previos. Afirma también, que uno de los ejes principales de la actividad matemática son los procesos de resolución

de problemas, ya que estos procesos deben ser fuente y soporte principal a lo largo de la etapa.

Los contenidos que expone esta ley son: procesos, métodos y actitudes en matemáticas, números, medida, geometría y estadística y probabilidad. Esta agrupación no implicará una organización cerrada, ya que el decreto explica que va a permitir diferentes formas de organizar los contenidos para adoptar la metodología más adecuada a los alumnos y a las características de los propios contenidos. Por ello, en el capítulo 3 al describir el currículo que sigue EntusiasMAT podemos decir que se atiene a la legislación vigente, ocurriendo lo mismo con el currículo para la Comunidad de Madrid expuesto en el Decreto 89/2014, donde los estándares de aprendizaje vienen asignados por cursos.

La Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) en su artículo 2, y el Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero en su artículo 5, exponen las competencias que deben desarrollarse en el currículo. Dichas competencias asociadas al currículo son: comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, y conciencia y expresiones culturales.

La Orden ECD/65/2015 de 21 de enero es la encargada de describir las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria. Dicha Orden comienza haciendo alusión a la Unión Europea, ya que sus orientaciones insisten en la necesidad de adquirir competencias clave indispensables para el logro por parte de los individuos de un desarrollo profesional, personal y social.

En lo que refiere a la competencia matemática nos dice que fortalece aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida. Esta competencia debe implicar la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. Va a requerir de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos.

Según la Orden anterior, el uso de herramientas matemáticas implica una serie de destrezas que requieren la aplicación de los principios y procesos matemáticos en distintos contextos, ya sean personales, sociales, profesionales o científicos, así como para emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentales en la realización de cálculos, el análisis de gráficos y representaciones matemáticas, y la manipulación de expresiones algebraicas incorporando los medios digitales cuando sea oportuno.

Las competencias son una novedad que comienzan a contemplarse en las leyes de educación españolas a partir de la LOE, pero gran cantidad de autores se han dedicado a su estudio.

Puesto que la enseñanza debe basarse en las competencias, cabe señalar que inteligencias y competencias no poseen el mismo significado, las primeras se refieren a los potenciales que cada persona posee en función de su biología, su recorrido vital y el entorno geográfico y social que le rodea, sin embargo, las competencias nos sitúan

en el currículo como referente de un sistema educativo, en un momento cultural, económico, sociohistórico y pedagógico (Escamilla 2014).

En las líneas anteriormente mencionadas, puede observarse como Escamilla (2011) hace una serie de relaciones entre competencias e inteligencias (pudiendo ser observada en la tabla número 7), quedando patente que a pesar de ser diferentes están relacionadas, trabajar con unas implica trabajar también con las otras; el propio Gardner defiende que el desarrollo de las inteligencias es un medio para el desarrollo de las competencias, al igual que el trabajo por competencias estimula las inteligencias.

Dentro de las nuevas metodologías es imprescindible hablar actualmente del aprendizaje cooperativo, pues no solamente se utiliza como metodología en sí, sino que también va a estar insertado y se va a utilizar como una herramienta de aprendizaje en las aulas basadas en Inteligencias Múltiples.

El Informe PISA a partir del año 2015 no solamente presentará pruebas de evaluación diagnóstica, sino que dentro de ellas habrá una basada en las interacciones del aprendizaje cooperativo y las TICS. Será una resolución de problemas basada en la colaboración para hacer una valoración de destrezas y competencias que se encuentran en el alumnado para la defensa de un proyecto común. Todo ello, pone de manifiesto la importancia que actualmente va adquiriendo este tipo de trabajo y la puesta en práctica en los centros educativos como señalan Gallach Vela y Catalán Catalán (2014), haciendo referencia también a la relación existente con la legislación española, y enfatizando en que es un camino que no está todavía desarrollado.

Los mismos autores señalan las referencias que relacionan la legislación española y el trabajo cooperativo:

1. Características Psicopedagógicas de la etapa de Primaria. Las tareas irán adquiriendo mayor complejidad viéndose facilitada por el aprendizaje cooperativo, siendo así una iniciación en experiencias autónomas.

2. Características del alumnado de Tercer Ciclo de Primaria. Destacando por un lado en las peculiaridades de los discentes la capacidad para la integración de las diferentes opiniones del alumnado para la participación en los trabajos de equipo, y por otro lado el desarrollo social en el tercer Ciclo de Primaria donde se incrementa la interacción entre iguales y la convivencia.

3. Objetivos LOE-LOMCE. Destacan el objetivo b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor, siendo esto nuevo en la LOMCE.

Los autores Johnson, Johnson y Aique (1999), considerados los principales impulsores de este tipo de aprendizaje, van a establecer tres formas de trabajo cooperativo: a través de grupos informales, a través de grupos formales y a través de grupos base. En los de tipo informal, los grupos van a estar formados de manera temporal para una situación concreta, los de tipo formal van a poseer una duración mayor, y los base son para largos periodos de tiempo.

El aprendizaje cooperativo también es considerado por autores como Pallás (2008) como la decisión metodológica más coherente. Para este autor la existencia de un currículo integrado es condición necesaria pero no suficiente en la enseñanza de competencias, afirmando que las potencialidades de la integración curricular se desarrollarán adecuadamente si se sigue una metodología adecuada, considerando como más coherente y adecuado la cooperación para el desarrollo de las competencias básicas.

En lo que afecta a las matemáticas, autores como Pons, Serrano y González Herrero (2008), apoyándose en diversas investigaciones aportadas por los autores Dubinsky, Mathews y Reynolds (1997); Pijls, Dekker y Van Hout (2007); Souvignier y Kronenberg (2007); Staples (2007); Wolters (2007), Robertson, Davidson y Dees (1994), afirman que el trabajo cooperativo va a proporcionar un medio excelente para que el alumnado alcance el éxito en su aprendizaje debido a la riqueza de aportaciones que tienen lugar con la cooperación. En cuanto al papel del docente, señalan las funciones que debe desempeñar en su rol de coordinador y gestor, referentes a la construcción de un sistema social en el aula, la planificación de las actividades de aprendizaje y la asignación de responsabilidades al alumnado.

León, Gonzalo, Felipe, Gómez y Latas (2005) recogen algunas técnicas pertenecientes al trabajo cooperativo: TELI, aprender juntos, rompecabezas, EAE, investigación grupal, tutorías por parejas, cooperación guiada o estructurada, pensar-formar parejas-exponer e intercambiar dificultades.

Lo más destacado actualmente, es el trabajo llevado a cabo por el Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero para diseñar situaciones cooperativas y puesto en práctica en el colegio Ártica de Madrid, trabajo en el cual se van a apoyar otros colegios.

Las clases, en la propia experiencia de este laboratorio de innovación, estarán estructuradas en grupos de cuatro alumnos pero no realizarán todas las tareas juntos, sino que trabajarán también de manera individual o por parejas. Van a ofrecer pautas tanto para la duración de estos agrupamientos como para su distribución, pudiendo ser encontradas el capítulo 2 de este trabajo.

Como elementos básicos en situaciones de cooperación, van a considerarse una serie de interdependencias positivas para obtener buenos resultados en los alumnos y un aprendizaje cooperativo fructífero. En la siguiente ilustración podrán observarse junto con una pequeña descripción de cada una de ellas:

Ilustración 15. Interdependencias en situaciones cooperativas

Interdependencia positiva

- Esfuerzos y éxitos individuales benefician tanto al alumno como al resto de componentes del grupo

Interdependencia de metas

- Establecer un éxito grupal generará que todos los miembros del equipo se impliquen

Interdependencia positiva de tareas

- El trabajo reaalizado por cada alumno es imprescindible para el grupo

Interdependencia positiva de recursos

- Compartir los recursos durante el desarrollo de tareas

Interdependencia positiva de roles

- Asignación de roles cooperativos complementarios en los grupos

Interdependencia positiva respecto a la identidad

- Sentido de pertenencia al grupo

Interdependencia positiva de premios

- Premios y recompensas para el grupo

Interdependencia positiva respecto del ambiente

- Dotar al equipo de un espacio que sienta como suyo

Interdependencia positiva respecto al rival de fuera

- Competición entre equipos

FUENTE: Adaptación de Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero

Citando a Johnson, Johnson y Holubec (1999), realizan también una clasificación de las destrezas cooperativas, dotando de gran importancia a la manera en la que se involucra el profesorado para tratarlas. Mencionan cuatro tipos de ellas: *destrezas de formación* utilizadas en la organización de grupos, *destrezas de funcionamiento* para que la realización de actividades y las relaciones del grupo sean eficientes, *destrezas de formulación* utilizadas para estimular estrategias de razonamiento más complejas y *destrezas de fermentación* para generar conflictos sociocognitivos y profundizar con ello en los contenidos.

Los investigadores del Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero también presentan tres aspectos básicos a tener en cuenta en la evaluación, ya que la eficacia del aprendizaje cooperativo estará muy ligada al establecimiento de dinámicas de evaluación grupal dentro de los equipos. En la siguiente ilustración se podrán observar los tres aspectos básicos a los que hay que prestar atención:

Ilustración 16. Aspectos básicos a tener en cuenta en la evaluación en cooperativo

La evaluación del profesor en cuanto al funcionamiento de los grupos, el desarrollo de destrezas para la cooperación por parte de los alumnos y la consecución de objetivos académicos por parte de los alumnos.

La autoevaluación del grupo sobre su propio desempeño tanto a nivel individual como grupal.

Los dos procesos anteriores deben quedar reflejados tanto de manera curricular como cooperativa en la elaboración de planes de trabajo grupales e individuales.

FUENTE: Adaptación de Laboratorio de Innovación Educativa de la cooperativa José Ramón Otero

También, con independencia del tipo de grupo cooperativo que se forme en las aulas, aconsejan que la evaluación grupal se realice atendiendo a tres pautas básicas: debe ser periódica, debe usarse un instrumento específico para llevarla a cabo, y de debe exponer de forma explícita la forma en la que el docente quiere que se lleve a cabo con el establecimiento de unos procedimientos.

Va a ser importante también hablar de la evaluación que se lleva a cabo en las matemáticas de manera generalizada, y antes de hacerlo debemos hablar de la enseñanza que se ha llevado a cabo a lo largo del tiempo en esta materia, ya que ambas cosas van a estar íntimamente relacionadas.

Lo más destacable en cuanto a la enseñanza de la matemática educativa en la actualidad, podemos señalarlo en las teorías que mencionan Saldaña, Miranda y Hernández (2015):

- Teoría de las situaciones didácticas, donde se propondrán situaciones problemáticas asociadas a estrategias de resolución que fallarán, provocando en el alumnado la necesidad de generar una estrategia nueva para resolver la situación.
- Teorías de las representaciones semióticas, donde para acceder al conocimiento matemático será necesaria la representación de diferentes formas.
- Etnomatemática, basada en el estudio de problemas matemáticos, símbolos, jergas, mitologías y modelos de razonamientos practicados por grupos culturales identificados.
- Enfoque APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas), donde el conocimiento matemático de las personas se cree que tiene tendencia a

resolver problemas matemáticos reflexionando sobre ellos en un contexto social.

- Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción y cognición Matemática (EOS), con la formulación de una ontología de los objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la matemática como actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado, pero teniendo en cuenta además la dimensión cognitiva individual.
- Teoría antropológica de la didáctica, considerando la existencia de obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de las matemáticas debido a sus concepciones anteriores.
- Transposición didáctica, exponiendo que la matemática profesional debe sufrir transformaciones para convertirse en matemática escolar.
- Teoría de los campos conceptuales, que pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas.
- Nuevas Tecnologías en la Educación Matemática, donde las nuevas tecnologías son utilizadas en el ámbito educativo para enseñar, principalmente con el desarrollo de ciertos tipos de software.

La resolución de problemas va a tener importancia en la enseñanza de las matemáticas, ya que autores como Rojas (2005) encuentran indicios de que los jóvenes salen de la enseñanza obligatoria sin la obtención de los conocimientos ni las habilidades de razonamiento matemático y verbal necesarias en su vida cotidiana, y por ello, creen que es necesaria una mejora en el alumnado del razonamiento y la resolución de problemas.

En cuanto a la evaluación que ha sido llevada a cabo en las matemáticas, va a ser importante señalar que tras incluirse el término de calidad en la educación, tanto a nivel nacional como internacional, ha generado evaluaciones a gran escala que forman parte de estudios internacionales y de dispositivos nacionales de evaluación a nivel estatal.

Los resultados arrojados por TIMMS 2007 revelaron que los profesores de alumnos de octavo concedían una importancia baja o moderada a las pruebas que se llevaban a cabo en las distintas formas de evaluar, y en las aulas españolas, estudios como el realizado por el INEE en el año 2007 destacan que el examen es el instrumento de evaluación más usado en Educación Primaria, pero mencionando también que los profesores dan importancia a la evaluación de los alumnos por sus compañeros de grupo, a las pruebas escrita, a la autoevaluación, a la corrección de trabajos y cuadernos realizados en clase o en casa, a la corrección individualizada de actividades, y a la observación de las intervenciones del alumno.

Con la legislación vigente actual, en el curso 2014-2015 se aplicará por primera vez la evaluación a nivel nacional de tercer curso de Educación Primaria. La Comunidad de Madrid, en la Resolución de 16 de febrero de 2015, publica las instrucciones para la celebración de la prueba de evaluación de las competencias y conocimientos adquiridos por los alumnos de tercer curso de Educación Primaria en el año académico 2014-2015; y en la Resolución de 23 de febrero de 2015, dicta

instrucciones para la celebración de la prueba de conocimientos y destrezas indispensables (CDI) de los alumnos de sexto curso de Educación Primaria también en el año académico 2014-2015.

Ambas pruebas evalúan competencias en el área de matemáticas, describiendo este trabajo la CDI de sexto de Primaria, ya que en el estudio de caso desarrollado se trabaja con los resultados obtenidos por los alumnos que aprenden matemáticas con EntusiasMAT.

En el curso 2014-2015 se ha llevado a cabo la CDI de sexto como una prueba piloto para probar los instrumentos de evaluación elaborados. La redacción de los ítems está apoyada en el análisis de la competencia que se evalúa y en su desglose en dimensiones, teniendo en cuenta la gradación de cada competencia y los estándares de aprendizaje, en la tabla número 13 puede encontrarse el desglose mencionado para elaborar los ítems.

En las unidades que se presentan para evaluar la competencia matemática se van a utilizar cuatro situaciones: personal, escolar, social, y científica y humanística, asemejándose a una aplicación de las matemáticas a la vida cotidiana del alumno.

En la legislación mencionada anteriormente, a pesar de reconocer que la evaluación de los aprendizajes del alumnado se lleva a cabo a través de otras técnicas para evaluar competencias en el aula, plantean la prueba de manera totalmente diferente a lo que afirman, que es más adecuado para evaluar competencias. La razón que alegan para lo anteriormente mencionado, es que debido al gran número de alumnos que las realiza se garantiza la comparabilidad con el formato diseñado.

Una vez cubiertos los dos primeros objetivos y apoyándonos en su fundamentación, pasaremos a hablar del desarrollo de los cuatro siguientes trabajados en el capítulo 3.

Los objetivos tercero y cuarto, descripción de un caso real donde se enseña y se evalúa en Matemáticas con Inteligencias Múltiples y describir el trabajo realizado con la propuesta didáctico-pedagógica EntusiasMAT, están estrechamente relacionados, ya que la experiencia real que se ha descrito trabaja las matemáticas con esta propuesta.

Para trabajar estos dos objetivos se ha llevado a cabo un estudio de caso en el Colegio Montpellier de Madrid, siendo elegido por basar su proyecto educativo en las Inteligencias Múltiples y trabajar en matemáticas con ellas, tomándose como unidad de análisis una de sus clases de matemáticas de sexto de Educación Primaria.

Se va a comenzar describiendo el colegio en el capítulo 3, señalando especialmente que tiene plena consciencia de los cambios que van a ser necesarios para desarrollar la labor educativa que se describe detalladamente, y por ello fundamentan su proyecto en las investigaciones actuales que se están llevando a cabo y hacen saber a su profesorado el trabajo que será necesario realizar. Estos cambios los van a mostrar de manera resumida mediante tablas, y como podemos observar, en la tabla número 16 se van a describir las herramientas a utilizar en Educación Infantil, Primaria y Secundaria, todas ellas pertenecientes a metodologías actuales. Justifican su uso considerando que el conocimiento deja de ser lento, el colegio no será el único canal de conocimiento, y los textos escritos y el docente no serán el único medio para aprender del que disponga el alumnado, utilizando en ese aprendizaje las nuevas tecnologías para hacer frente a una diversidad creciente y globalizada.

En la tabla número 17 plantean una escuela de futuro con los cambios que se están dando en el colegio y los que quedan por hacerse fundamentándolo en la LOMCE. Estos cambios van a centrarse en la arquitectura del colegio, la organización y el rol del profesorado de una manera más interna. En cuanto al alumnado, también son necesarios ciertos cambios puesto que la metodología utilizada es diferente a la tradicional y la evaluación también. Es importante señalar que no siempre han trabajado de esta manera, por eso son conscientes del cambio que se lleva a cabo de forma paulatina.

Los cambios en la arquitectura del colegio son importantes debido a que el edificio del que disponen es antiguo y no resulta sencillo adaptar las aulas a las nuevas metodologías, pero ello pone también de manifiesto que es posible hacerlo, ya que no todos los colegios pueden disponer desde el principio de aulas con ordenadores y proyectores, muros transparentes, mobiliario con una disposición concreta en el aula para trabajar en cooperativo, etc.

Los cambios en la organización del centro van unidos a la metodología, ya que para trabajar a través de Aprendizaje cooperativo, Proyectos de Investigación, PBL, Inteligencias múltiples, Aprendizaje y servicio, TIC, Proyectos de comprensión, Competencia social y Acción Tutorial va a ser necesaria una organización flexible con desdoblamientos, horarios adaptados, cooperación en las aulas por niveles, un espacio para las Inteligencias Múltiples y una flexibilidad tanto vertical como horizontal.

El rol del profesorado debe cambiar puesto que se trabajará en equipo y tendrá que ser más dinámico, debe tener formación para llevar a cabo estas nuevas metodologías activas ya que su papel cambiará para ser orientador y guía del alumno, moviéndose en una comunidad de aprendizaje y desarrollar toda su creatividad. A su vez esto hace que cambien el rol que debe tomar el alumno, ya que debe ser autónomo, activo y el protagonista de su propio aprendizaje.

Junto con estos cambios existen otros de gran importancia que van unidos, los que deben darse en la evaluación. Los productos evaluables variarán dependiendo de la metodología con la que estén trabajando los alumnos, debiendo ser formativa, colaborativa y personalizada. Se utilizarán nuevas herramientas junto con el examen tradicional corregido por el docente como son las rúbricas, el portfolio y la autoevaluación, teniendo en cuenta tanto competencias como Inteligencias Múltiples.

En el área de matemáticas trabajan con la propuesta didáctico-pedagógica basada en las Inteligencias Múltiples EntusiasMAT en edades que van de los 3 a los 12 años, es decir, en toda la etapa de Educación Infantil y Educación Primaria.

Una de las características que posee esta propuesta, es que es un programa cíclico o helicoidal, comenzando a trabajar conceptos matemáticos desde la etapa de Infantil para volver a ellos una y otra vez a lo largo del proceso educativo con nuevas actividades y estrategias.

Las estrategias metodológicas más importantes que se trabajan con este programa son: *Aprendizajes basados en problemas* (ABP o PBL), *Proyectos interdisciplinares*, *Estrategias de pensamiento*, *Rutinas de pensamiento*, y *Mapas mentales*. Con estas estrategias se trabajaran los ocho temas que proponen para desarrollar a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria, mostrándolos la siguiente ilustración:

Ilustración 17. Temas EntusiasMAT

Operaciones básicas : Algoritmos
Fracciones
Decimales
Geometría
Aproximación y descubrir respuestas erróneas
Solución de problemas
Sistemas de medida
Funciones y gráficas

FUENTE: Adaptado de Tekman Books

Para motivar al alumnado realizan diversas actividades para el desarrollo de ciertas habilidades, como son la matemática y la lingüística, siendo las más destacadas historias para pensar, juegos de cubos, calculadora y proyectos.

Los contenidos en EntusiasMAT están adaptados a las diferentes normativas autonómicas con el principal objetivo de potenciar la competencia matemática, trabajando como dimensiones la resolución de problemas; razonamiento y prueba; conexiones y comunicación, y representación. No se desarrollan temas como en el sistema tradicional, se realizan sesiones donde se va a trabajar más de un contenido matemático. La estructura de estas sesiones va a ser siempre la misma, y estará compuesta por los puntos mostrados en la ilustración que se muestra a continuación:

Ilustración 18. Estructura sesiones de trabajo EntusiasMAT

Para empezar 5'

- Actividades iniciales que duran pocos minutos

Enseñando-Aprendiendo (25-45 minutos)

- Actividades demostración
- Ficha del alumno
- Historias para pensar
- Matijuegos
- Juego de cubos

Para acabar 5'

- Resumir, reflexionar y ampliar los conceptos del alumnado trabajados en la sesión

FUENTE: Adaptado de Tekman Books

En la guía didáctica que les entregan a los profesores, ponen a su disposición la relación de competencias e Inteligencias Múltiples que se trabajarán con las estructuras de organización de las clases, en tabla número 19 podrá observarse la correspondiente a sexto de Educación Primaria.

La programación del aula va a centrarse en las secuencias didácticas y en la metodología utilizada, permitiendo tener una visión general de los contenidos que se trabajarán a lo largo del curso y de las competencias que se trabajan. Está creada conforme a los estándares de aprendizaje evaluables y los bloques de contenido de la LOMCE, y el currículum EntusiasMAT, describiéndolos en la documentación a disposición del profesorado con los siguientes elementos interrelacionados entre ellos: **contenidos, competencias, Inteligencias Múltiples, sesiones, estándares de aprendizaje evaluables, criterios de evaluación, metodología, atención a la diversidad y evaluación.**

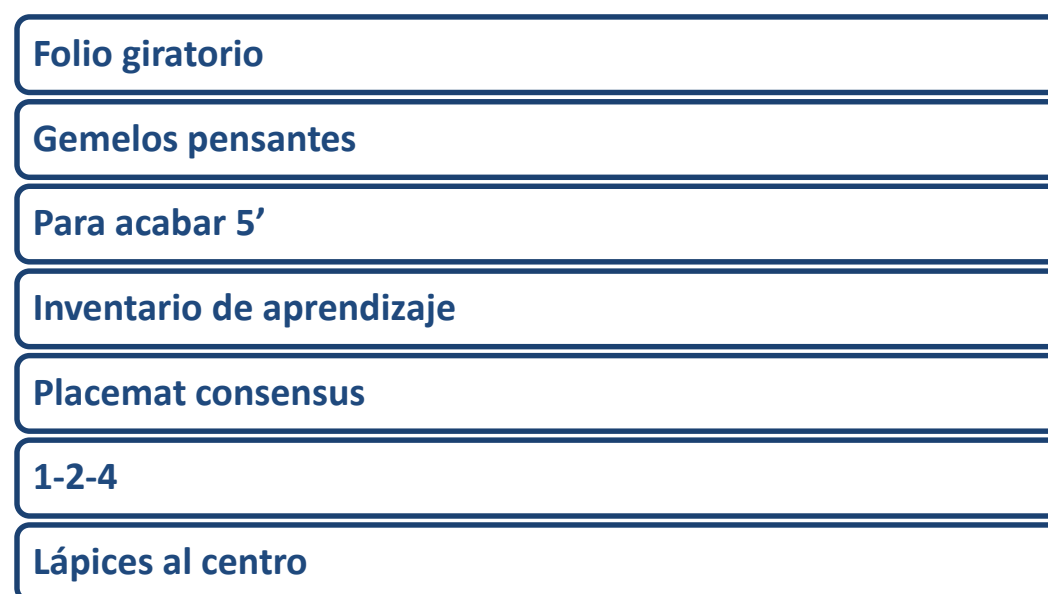
En cuanto al trabajo cooperativo llevado a cabo en el colegio y en EntusiasMAT, la clase de sexto de Primaria seleccionada para llevar a cabo esta investigación, va a estar formada por grupos de tres y cuatro personas, predominando los de cuatro componentes. Los alumnos alineados compartirán recursos y trabajarán sobre los mismos materiales, y los que están sentados uno frente a otro tenderán a dialogar de forma frecuente. En la ilustración número 5 podrá observarse la disposición mencionada en el aula.

En cuanto al nivel de rendimiento de los componentes del grupo, el alumno con rendimiento bajo estará rodeado por dos compañeros con un nivel medio y éstos a su vez por un alumno con rendimiento alto, en la ilustración número 8 puede ser observado.

Para poner en marcha los grupos van a disponer de los siguientes elementos: *señal de ruido cero, nivel de ruido aceptable, presentación de roles* con las figuras de coordinador, portavoz o espaeker, supervisor, y responsable de material y orden o environment, *implantación de roles, conciencia de grupo, normas esenciales para comenzar con el Aprendizaje Cooperativo, y sistemas de puntos para la adquisición de las normas.*

Las técnicas desarrolladas en el aula de sexto van a ser informales y son las que se presentan en la siguiente ilustración:

Ilustración 19. Técnicas cooperativas Sexto de Primaria



FUENTE: Elaboración propia

Cada dos meses o dos meses y medio el grupo de trabajo cooperativo va a ser modificado, cambiando a los componentes que los forman y volviendo a poner en marcha todo el proceso para la formación de los nuevos grupos. Los equipos formados van a trabajar en todas las asignaturas como grupo, y por tanto las modificaciones en los miembros también afectarán a todas materias.

La coordinadora de Aprendizaje Cooperativo (Aída Martín Ramírez) explica que como mínimo trabajan en el aula de matemáticas diez o quince minutos por sesión de forma cooperativa. En la resolución de problemas suelen formar parejas y aplicar la técnica 1-2-4. En la práctica del cálculo mental realizan autocorrecciones en grupo, pasando del grupo base al gran grupo.

Los alumnos se autoevalúan de manera cooperativa mediante una rúbrica (adjunta en el AnexoII) que estará compuesta en primer lugar por una tabla donde existen tres opciones para calificarse, **Necesitamos Mejorar**, **Bien** y **Excelente**, teniendo que poner una cruz en la casilla donde los componentes del grupo crean estar situados. Tras rellenar las casillas correspondientes de la tabla, deben contestar a unas preguntas que hacen referencia a lo que necesitan mejorar y a lo que hacen muy bien.

En el aula de matemáticas el trabajo cooperativo es utilizado más como metodología que como algo más evaluable, ya que la coordinadora y los profesores así lo manifiestan. En resumen, evalúan el resultado obtenido en los trabajos de los grupos teniendo en cuenta el proceso cooperativo.

La evaluación llevada a cabo en EntusiasMAT, es entendida como una recogida sistemática de información por parte del profesor para llevar a cabo un seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno, detectar sus dificultades y poder así actuar para ayudarlo, es decir, pretende motivar el aprendizaje y hacer consciente al alumnado de lo que ha aprendido.

Para trabajar en esa línea de evaluación, se han creado para EntusiasMAT unas dinámicas en las sesiones de trabajo y una herramienta digital llamada SET (Sistema de Evaluación de Tekman Books) donde intentan establecer la importancia de potenciar la capacidad y la competencia del para aprender a aprender.

SET, es una herramienta digital donde el docente podrá vincular cada sesión con una competencia, una subcompetencia y los ítems evaluativos. Para evaluar cada subcompetencia existe una rúbrica de cuatro niveles, aunque también se podrán crear nuevas. Para el profesorado que quiera realizar la evaluación o el seguimiento del alumno en papel en lugar de utilizar la herramienta SET, se propone un registro de evaluación compuesto por: ítems de evaluación, pruebas de evaluación parcial y de unidad, evaluación continua, evaluación de velocidad de cálculo mental y estrategias de cada sesión.

EntusiasMAT propone diferentes momentos para llevar a cabo la evaluación: una *evaluación inicial*, una *evaluación de proceso* y una *evaluación de resultados*. En cada sesión se van a poder encontrar opciones para llevar a cabo evaluaciones tanto formales como informales.

Van a proponer también una *evaluación para el trabajo cooperativo* con diferentes tipos de gráficas que van a tener que ser completadas por los alumnos como se expone en el punto 3.3.4.

Dentro del estudio de caso que se lleva a cabo en esta investigación, también se analizan las pruebas escritas del grupo de sexto de Primaria seleccionado, siendo usadas éstas por el profesorado para cubrir una parte de la evaluación de los alumnos.

Para analizar la evaluación de las pruebas escritas de sexto de Primaria, se han propuesto tres objetivos más que van a ayudar a conseguir los dos últimos propuestos en esta investigación y que pueden observarse en la ilustración número 12.

Para conseguir el primero de ellos, detectar qué estándares de aprendizaje han sido trabajados en las pruebas de evaluación escritas por el alumnado que aprende matemáticas con EntusiasMAT, se ha llevado a cabo una primera fase de análisis donde apoyándonos en la construcción de la prueba de evaluación final de Educación Primaria en la Comunidad de Madrid y el Real Decreto 89/2014, los estándares de aprendizaje evaluables han sido utilizados a modo de indicadores.

Tras completar esta primera fase, han sido construidas matrices de evidencias para observar la relación que mantienen los ítems de las pruebas escritas que propone EntusiasMAT de las tres evaluaciones que se llevan a cabo en el colegio, con los estándares de aprendizaje evaluables y los procesos cognitivos que va a necesitar el

alumno en su resolución. Las tablas donde se puede apreciar la relación mencionada anteriormente son la número 24, 25 y 26.

Del análisis llevado a cabo, destaca que en la prueba propuesta para la primera evaluación no se trabajan todos los bloques de contenidos, trabajándose solamente Números y operaciones y, Magnitud y Medida; recayendo prácticamente todo el peso en el proceso cognitivo de conocer y reproducir.

En la segunda prueba propuesta se van a trabajar todos los bloques de contenido, en el bloque de Números y operaciones se pide sobre todo el uso del proceso de conocer y reproducir, mientras que al resto de bloques se les aplican los otros dos procesos, razonar y reflexionar, y aplicar y analizar.

Con respecto a la prueba propuesta para el tercer trimestre, se trabajan los cuatro bloques de contenido, siendo el proceso cognitivo mayoritario que debe utilizar el alumno a la hora de resolverla el de aplicar y analizar en el bloque de contenido de geometría, quedando un poco relegado a segundo plano el proceso de razonamiento y reflexión.

En las tres pruebas se va a poder observar cómo se trabaja primero con operaciones de tipo más mecánico para posteriormente pasar a preguntas más elaboradas de tipo procesual, es decir, resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana aplicando las operaciones que los anteceden.

También en las tres pruebas mencionadas anteriormente, se van a trabajar todos los estándares del currículo de sexto de Primaria a excepción de los siguientes: 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 27, 30, 37, 38, 39 y 43 del bloque de Números y operaciones; el número 48 del bloque de Geometría, y el número 61 del bloque Estadística y probabilidad. Solamente el bloque Magnitudes y medida queda cubierto completamente con los ítems de las pruebas de evaluación. Dicho esto, no puede afirmarse que no se trabajen los estándares que no aparecen en las pruebas, ya que los profesores afirman que son trabajados y evaluados con otras herramientas diferentes a las pruebas escritas.

Para llevar a cabo la primera evaluación, el profesorado ha decidido realizar la primera prueba descrita como parte de la nota del alumno. Con respecto a la segunda evaluación, se ha utilizado parte de la prueba propuesta por EntusiasMAT, y los ítems o preguntas que contiene son las siguientes: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 13, 16, 19, 20, 26, las preguntas 31, 32, 33, 34 y 35 han sido agrupadas en dos preguntas, y por último las número 38, 40, 45, 47, 49, 51, 52, 65, 66, 67, 71, 78, 79, 81, 84, 91 y 93. Del total de las treinta preguntas seleccionadas, veinticinco pertenecen al bloque de Números y operaciones, tres al de Magnitudes y medida y dos al de Estadística y probabilidad, no evaluando nada en esta prueba escrita que pertenezca al bloque de Geometría.

Con respecto a la tercera evaluación, tal y como ya se ha mencionado anteriormente en este capítulo, nos ha resultado más interesante analizar los resultados de la prueba CDI de Mayo de 2015 del mismo grupo de sexto de Primaria elegido para el análisis de las pruebas, pues su análisis no ha facilitado una información más valiosa.

Los resultados obtenidos en las pruebas escritas por los 27 alumnos que componen el grupo de sexto de Primaria seleccionado, han sido brillantes teniendo en

cuenta que el colegio se sitúa en un nivel alto (10% de error máximo) a la hora de calificarlas.

En la primera prueba, la mayoría de los alumnos ha contestado más de 45 preguntas correctamente como puede observarse en el gráfico número 3, obteniendo un 30% de ellos la calificación de Sobresaliente, un 30% Notable, un 26% Bien, un 7% Suficiente y solamente un 4% Insuficiente

Las pregunta número 45 es en la que más problemas han tenido a la hora de resolverla, pues solamente un 19% del alumnado la ha resuelto correctamente, afectando a los estándares de aprendizaje 39, 41 y 44 del bloque de contenido Magnitudes y medida y asociada al proceso cognitivo de razonar y reflexionar.

En cuanto a los procesos cognitivos necesarios para resolver la prueba, destaca que el 74% de los ítems pertenecen al proceso de conocer y reproducir, siendo solamente un 16% y un 10% respectivamente los correspondientes a los procesos de aplicar y analizar, y de razonar y reflexionar. Relacionando la pregunta en la que más han fallado los alumnos (la número 45) con estos procesos, podemos decir que fallan en la que posee el proceso cognitivo que menos porcentaje de utilización tiene en la prueba.

En las treinta preguntas de la prueba llevada a cabo en la segunda evaluación, la media de preguntas resueltas correctamente es de 22, por lo que los resultados que ha obtenido el alumnado también son brillantes. El 48% de ellos obtiene la calificación de Sobresaliente, seguida por Notable con un 22%, Suficiente y Bien ambas con el 11% e Insuficiente con un 8%.

Destaca la pregunta número 20 perteneciente al bloque de contenidos de Números y operaciones, correspondiéndole los estándares de aprendizaje número 33 y 36, y el proceso cognitivo de conocer y reproducir, ya que solamente un 56% de alumnos la resuelve correctamente. Este dato no va a ser significativo debido a que de las treinta preguntas que componen la prueba, el 50% de ellas van asociadas a este proceso, por lo que el fallo en esta pregunta no implica que no controlen ese proceso.

Destacará también, que una vez más el proceso de razonar y reflexionar quedará relegado a un segundo plano, apareciendo con el menor porcentaje en la prueba (un 17%).

Se analiza también esta prueba tal y como la desglosa la profesora que la ha corregido (operaciones, fracciones y problemas), en los gráficos 9 y 10 se pueden observar los resultados. En la parte de operaciones no tienen problemas a la hora de resolver las preguntas, no ocurriendo lo mismo en las partes de fracciones y problemas, pudiendo ser esto indicativo de la no consecución de los estándares de aprendizaje que les afectan, así como de la existencia de problemas a la hora de aplicar el conocimiento matemático a situaciones cotidianas.

Para poder tener una visión más completa de los resultados obtenidos por los alumnos pertenecientes al grupo de sexto, se ha analizado la nota final de cada alumno teniendo en cuenta las tres evaluaciones y las distintas formas de evaluarlos. En el gráfico número 12 pueden ser observadas, volviendo a obtener la calificación de Sobresaliente el mayor porcentaje de alumnos (30%) al igual que en las pruebas analizadas anteriormente.

Con el análisis de las pruebas y las calificaciones finales obtenidas por los alumnos, quedaría cubierto no solo el primer objetivo que se planteaba con el análisis de la evaluación de sexto de Primaria, sino que también podríamos decir que ocurriría lo mismo con el segundo (comprobar si trabajar con Inteligencias Múltiples en el aula de matemáticas desarrolla la competencia matemática con base en los resultados obtenidos por los alumnos). Al ser desglosadas las pruebas conforme a los estándares de aprendizaje evaluables que trabajan la competencia matemática, y observando los resultados finales del curso con calificaciones altas, podría ser indicativo del desarrollo de la competencia matemática.

Con respecto al tercer objetivo planteado (Describir los resultados obtenidos en la prueba final de evaluación de conocimientos y destrezas indispensables de sexto de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid (CDI) de Mayo de 2015 para observar si hay coherencia con los resultados obtenidos en el aula), se ha llevado a cabo un análisis de la prueba CDI semejante al realizado con las pruebas de evaluación, para posteriormente analizar los resultados obtenidos en ella por el mismo grupo de sexto de Primaria con el que se ha trabajado.

La prueba CDI de Mayo de 2015 deja el bloque de Estadística y probabilidad sin representación, siendo el proceso cognitivo con mayor representación el de conocer y reproducir. Tampoco se van a evaluar todos los estándares de aprendizaje, y supervisando los trabajados en la evaluación de las pruebas del colegio, se observa que los estándares 17, 18, 21 y 55 contenidos en la CDI no se encuentran en la evaluación llevada a cabo mediante las pruebas escritas.

En el gráfico número 14, podemos ver los porcentajes de ítems por procesos cognitivos de las pruebas de evaluación escritas y la CDI, comprobándose en las tres que el proceso con mayor representación es el de conocer y reproducir.

Los resultados obtenidos por el alumnado en la prueba podemos afirmar que son buenos, y una vez más, el porcentaje más alto va a corresponder a la calificación de Sobresaliente con un 54% de los alumnos del grupo de sexto de Primaria en esta situación.

Del 7% de los alumnos que han obtenido la calificación de Insuficiente, podemos decir que es debido a los fallos cometidos en la parte de problemas, ya que en la parte de ejercicios no se encuentra ningún suspenso (en los gráficos número 17, 18, 19 y 20 pueden ser observados estos resultados)

La media del Colegio Montpellier en matemáticas es de 7,72 puntos, superando ésta a la Media de la Comunidad que se encuentra en 7,04. En cuanto a las dos partes componentes de la prueba, ejercicios y problemas, la media para el colegio es de 8,22 y 7,39 respectivamente, superando también en ambos casos a las medias obtenidas en la Comunidad con los datos de 7,15 en ejercicios y 6,69 en problemas.

Las notas de la parte de problemas en la evaluación del aula, la prueba CDI y las medias obtenidas en la Comunidad de Madrid son más bajas que las obtenidas en la parte de ejercicios, contando una vez más con los procesos cognitivos que ello conlleva y las pretensiones de la nueva ley de Educación, todo ello puede resultar un °indicio de ciertas carencias en la educación matemática.

Estos buenos resultados obtenidos en matemáticas con una nueva metodología, podría ser una respuesta o una solución a las datos que menciona el informe PISA

cuando dice que España posee pocos alumnos situados en los niveles altos de rendimiento.

Para acabar de cubrir los objetivos planteados en esta investigación, completarlos y aportar más información que enriquezca este trabajo, se ha llevado a cabo una entrevista con la coordinadora de EntusiasMAT del colegio Montpellier (Marina Jiménez).

En las respuestas aportadas por la profesora, contestando con información del resto de profesores de matemáticas de sexto, destaca la naturalidad con las que el alumnado adquiere los conocimientos de una manera lúdica, teniéndolos frescos durante todo el curso debido al carácter cíclico del método, reparando en que eso con la metodología tradicional que seguían hace unos años no ocurría así. Todo ello, dice haber generado un cambio en la actitud del alumno hacia las matemáticas, tomando una visión de éstas como algo divertido.

Consideran que la evaluación llevada a cabo trabaja por competencias y es adecuada, ya que su variedad y que el propio método está basado en ellas, la van a dotar de una objetividad que hace que tanto padres como alumnos se encuentren satisfechos. Por otro lado, mencionan también que el único problema que podrían encontrarse los alumnos en las evaluaciones externas (CDI), sería la diferencia de formato, siendo esto un mero contratiempo superable por el alumnado ya que los resultados obtenidos en ellas son buenos y esto sería indicativo del buen funcionamiento del método.

Manifiestan también que para aplicar EntusiasMAT en las aulas, el profesorado debe tener una buena preparación y disposición para llevarlo a cabo, pues volviendo a señalar diferencias con el método tradicional, afirma que la clase tendrá más ruido y el alumno se moverá por ella sin permanecer todo el tiempo sentado en su pupitre.

Todo esto, nos aportará también información del cambio que supone pasar de una metodología tradicional a una nueva metodología donde el funcionamiento es totalmente diferente, y el esfuerzo que supone en formación y en actitud por parte del profesorado llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad.

Con la información aportada por las respuestas de esta entrevista, se dan por completados los objetivos propuestos al inicio de este trabajo, quedando partes que podrían ser ampliadas y completadas con futuros trabajos o líneas de investigación.

En cuanto a la aplicación en las aulas de EntusiasMAT, podría ampliarse la información recogiendo datos en otros centros donde se trabaja con esta propuesta, incluso compararla con otras metodologías que apoyadas en las Inteligencias Múltiples, trabajan las matemáticas en las aulas.

El estudio solamente ha sido realizado por un grupo de sexto de Educación Primaria, quedando pendiente la ampliación al resto de grupos de sexto e incluso a todos los grupos de Primaria para tener una visión más completa de su funcionamiento.

Otras de las líneas donde podría incidirse en el futuro, es en la formación del profesorado que imparte matemáticas en Educación Primaria, ¿es necesaria más formación?, y si es así, ¿qué tipo de formación sería necesaria?

Las preguntas anteriores no poseen una respuesta sencilla, pues podría abarcarse también la formación que reciben los futuros maestros en la universidad, con lo cual

esto sería un amplio foco de investigación a tener en cuenta en las futuras investigaciones. No solamente es importante la formación que reciben, sino también cómo la reciben.

Para concluir, y de manera personal como docente en las aulas de matemáticas de la Universidad Rey Juan Carlos, considero que las metodologías basadas en Inteligencias Múltiples deberían llevarse también a las aulas universitarias, sobre todo para impartir una materia tan compleja y tan estigmatizada como son las matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Alart, N. (2010). Una mirada a la educación desde las competencias básicas y las inteligencias múltiples. *Aula De Innovación Educativa*, 17(188), 61-65.
- Álvarez Álvarez, María del Carmen. (2011). *La relación teoría-práctica en la enseñanza y el desarrollo profesional docente: Un estudio de caso en primaria*. Universidad de Oviedo.
- Álvarez, C. S., & Vidal, R. G. (2013). *Inteligencias múltiples en el aula de educación infantil*. Paper presented at the I Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. INNOVAGOGIA 2012.
- Amal, J., Rincón, D., & Latorre, A. (1994). *Investigación educativa: Fundamentos y metodologías*. Madrid: Editorial Labor
- Arancibia, V., Herrera, P. P., & Strasser, K. (1999). *Psicología de la educación*
- Ardila, R. (2011). *Inteligencia. ¿ qué sabemos y qué nos falta por investigar?*. *Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 97-103.
- Armstrong, T. (2008). *Eres más listo de lo que crees. Guía infantil sobre las inteligencias múltiples*.
- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula: Guía práctica para educadores*.
- Benavides, M. *Enseñanza interdisciplinar de las matemáticas*.
- Bennett, R. E. (2011). *Formative assessment: A critical review*. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25.
- Berry, J. W., & Bennett, J. A. (1992). *Cree conceptions of cognitive competence*. *International Journal of Psychology*, 27(1), 73-88.
- Binet, A., & Simon, T. (1916). *The development of intelligence in children: The binet-simon scale*. Williams & Wilkins Company.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning*. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Bouchard, T. J. (1983). *Do environmental similarities explain the similarity in intelligence of identical twins reared apart?*. *Intelligence*, 7(2), 175-184.
- Bressan, A. M., Gallego, M. F., & Zolkower, B. (2011). *La educación matemática realista*. In *Bases teóricas*. III Congreso Nacional de Matemática y Problemáticas de la Educación Contemporánea.

- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in Mathematics*—Kluwer academic publishers. Norwell, MA.
- Cano, E. V. (2012). *La evaluación del aprendizaje en primaria y secundaria: Los indicadores de evaluación*. Espiral. Cuadernos Del Profesorado, 5(10), 30-41.
- Carey, S. (1991). *Knowledge acquisition: Enrichment or conceptual change?* in 5. carey & R. gelman (eds.), *the epigenesis of mind: Essays on biology and cognition* (pp. 257-91).
- Casanova, M. A. (1992): *La evaluación, garantía de calidad para el centro educativo*. Zaragoza, Edelvives,
- Case, R. (1985). *Intellectual development. Birth to Adulthood*.
- Case, R. (1992). *The mind's staircase*.
- Cebreiro López, B., & Morante, F. MC (2004). *Estudio de casos*. Salvador Mata, F., Rodríguez Diéguez, JL & Bolívar Botía, A. Diccionario Enciclopédico De Didáctica, , 665-668.
- Charnay, R. (1994). *Aprender (por medio de) la resolución de problemas. Didáctica De Matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Argentina: Paidós Educador
- Chen, J., Krechevsky, M., Viens, J., & Isberg, E. (1998). *Building on children's strengths: The experience of project spectrum. project zero frameworks for early childhood education*, volume 1. ERIC.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del Saber Sabio Al Saber Enseñado*.
- Cole, M. J., Means, B., & Abreu, S. B. (1896). *Cognición y pensamiento: Cómo pensamos: Estudios comparados*. Paidós.
- Coll, C. (2007). *Las competencias en la educación escolar: Algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Aula De Innovación Educativa, 161, 34-39.
- Consejería de Educación, Juventud y Deporte. *Corrección de errores de la orden 3622/2014, de 3 de diciembre, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de Comunidad de Madrid, por el que se regulan determinados aspectos de organización y funcionamiento, así como la evaluación y los documentos de aplicación en la educación primaria*. Boletín Oficial De La Comunidad De Madrid.

Consejería de Educación, Juventud y Deporte. *Decreto 89/2014, de 24 de julio*, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la educación primaria. Boletín Oficial De La Comunidad De Madrid.

Consejería de Educación, Juventud y Deporte. *Orden 3622/2014, de 3 de diciembre*, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de Comunidad de Madrid, por el que se regulan determinados aspectos de organización y funcionamiento, así como la evaluación y los documentos de aplicación en la educación primaria. Boletín Oficial De La Comunidad De Madrid.

Consejería de Educación, Juventud y Deporte. *Orden 3814/2014, de 29 de diciembre*, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte, por la que se desarrolla la autonomía de los centros educativos en la organización de los planes de estudios de educación primaria de la comunidad de madrid. Boletín Oficial De La Comunidad De Madrid.

de España, G. (2013). *Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre*, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial Del Estado. Disponible En: [Www.Boe.es/diario_boe/txt.php](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php).

De Guzmán Ozámiz, M. (2007). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana De Educación, (43), 19-58.

De la Matta Durbán, Luis, & Henríquez, M^a del Pino Delgado. (2013). *Características generales de una metodología de trabajo en primaria fundamentada en las inteligencias múltiples*. Revista De Educación, Motricidad e Investigación, (1), 95-102.

De la Orden Hoz, Arturo. (2011). *El problema de las competencias en la educación general*. Bordón.Revista De Pedagogía, 63(1), 47-61.

Delors, J. (1996). *Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI: La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana, Ediciones UNESCO.

Díaz Barriga, F., & Barroso Bravo, R. (2014). *Diseño y validación de una propuesta de evaluación auténtica de competencias en un programa de formación de docentes de educación básica en México*. Perspectiva Educacional, 53(1), 36-56.

Díaz-Aguado, M. J. (2005). *Aprendizaje cooperativo: Hacia una nueva síntesis entre la eficacia docente y la educación en valores*. Santillana.

Dubinsky, E. (1991). *Reflective abstraction in advanced mathematical thinking*. Advanced mathematical thinking (pp. 95-126) Springer.

- Durán, D., & Vidal, V. (2004). *Tutoría entre iguales: De la teoría a la práctica: Un método de aprendizaje cooperativo para la diversidad en secundaria*. Graó.
- Duval, R. (1993). *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée*. Paper presented at the Annales de didactique et de sciences cognitives, 5. pp. 37-65.
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine*. Peter Lang (sa).
- Eccles, J. C. (1992). *La evolución del cerebro: Creación de la conciencia*.
- Educación, M. d. (2010). PISA 2009. *Programa para la evaluación internacional de los alumnos OCDE. Informe español*.
- Educación, M. d. (2013). PISA 2012. *Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español. Volumen I: Resultados y contexto*.
- Eisenhardt, K. M. (1989). *Building theories from case study research*. Academy of Management Review, 14(4), 532-550.
- Escamilla González, A. (2009). *Las competencias en la programación de aula. Infantil y primaria (3 12 años)*.
- Escamilla, A., & Llanos, E. (1995). *La evaluación del proceso de aprendizaje y de enseñanza en el aula*.
- Escamilla, A. (2000). *Unidades didácticas: Una propuesta de trabajo en el aula*. Edelvives.
- Escamilla, A. (2008). *Competencias básicas: Claves y propuestas para su desarrollo en los centros*.
- Escamilla, A. (2011). *Las competencias en la programación de aula (vol. II). Educación secundaria (12-18 años)*. España: Graó,
- Español, E. *Orden EDC/65/2015, de 21 de enero*, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial Del Estado, 6986-7003.
- Español, E. *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, 19349-19420.
- Eysenck, H. J., & Kamin, L. J. (1981). *The intelligence controversy*.

- Ferrándiz, C., López Martínez, O., & Prieto, M. (2001). *Procedimiento de evaluación de las inteligencias múltiples*. PRIETO SÁNCHEZ, MD y FERRÁNDIZ GARCÍA, C.: INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y CURRÍCULUM ESCOLAR. Málaga, Ediciones Aljibe,
- Ferrándiz, C. (2005). *Evaluación y desarrollo de la Competencia Cognitiva. Un estudio desde el modelo de las Inteligencias Múltiples*.
- Ferreiro, R. (2006). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo: El constructivismo social: Una nueva forma de enseñar y aprender*. MAD.
- Foix, J. C., & Piaget, J. (1983). *La psicología de la inteligencia*.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*.
- Fulker, D. W., DeFries, J., & Plomin, R. (1988). *Genetic influence on general mental ability increases between infancy and middle childhood*. Nature, 336(6201), 767-769.
- Gallach Vela, M. J., & Catalán Catalán, J. P. (2014). *Aprendizaje cooperativo en primaria: Teoría, práctica y actividades concretizadas*. Didáctica De Las Ciencias Experimentales y Sociales, (28), 109-133.
- García de Clemente, C. (1994). *El juego como método de la enseñanza de la matemática*. Caracas: Ciedma Consultores.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. NY: Basics,
- Gardner, H. (2012). *El desarrollo y la educación de la mente*.
- Gardner, H. (2012). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente: Historia de la revolución cognitiva*.
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples*.
- Gardner, H. (1997). *Arte, mente y cerebro*. Paidós.
- Gardner, H. (1998). *Mentes creativas: Una anatomía de la creatividad*.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*.

- Gardner, H. (2004). *Mentes flexibles: El arte y la ciencia de saber cambiar nuestra opinión y la de los demás*.
- Gardner, H. (2011). *Verdad, belleza y bondad reformuladas: La enseñanza de las virtudes en el siglo XXI*. Editorial Paidós.
- Gardner, H., Kornhaber, M. L., Wake, W. K., & Wald, M. (2000). *Inteligencia: Múltiples perspectivas*. Aique.
- Gardner, H., & Laskin, E. (1998). *Mentes líderes: Una anatomía del liderazgo*.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. ZDM.the International Journal on Mathematics Education, 39, 127-135.
- Goffree, F. (2000). *Principios y paradigmas de una" educación matemática realista*. Paper presented at the Matemáticas y educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional, pp. 151-168.
- Goleman, D. (2006). *Emotional intelligence*. Bantam.
- Gómez, D. C., & Molina, E. C. (2006). *Teorías implícitas sobre la inteligencia en docentes*. EduPsykhé: Revista De Psicología y Psicopedagogía, 5(1), 129-144.
- Gomis Selva, N. (2007). *Evaluación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo a través de expertos, maestros y padres*. Universidad de Alicante.
- González, A. E. (2011). *Las competencias en la programación de aula.(vol. II): Educación secundaria (12-18)*. Graó.
- Henríquez, María del Pino Delgado. (2013). *Aplicación didáctica de las inteligencias múltiples*. E-Motion: Revista De Educación, Motricidad e Investigación, (1), 103-116.
- Heras Montoya, L. (1997). *Comprender el espacio educativo. Investigación etnográfica sobre un centro escolar*. Málaga: Aljibe.
- Iraola, E. G., & Hoyelos, G. P. (2002). *Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. Educación XX1: Revista De La Facultad De Educación, (5), 199-226.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Prentice-Hall.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). *An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning*. Educational Researcher, 38(5), 365-379.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. J., & Vitale, G. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós Barcelona.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2013). *Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory*. Journal on Excellence in University Teaching.
- Jonson, D. W., Jonson, R. J., & Aique, S. (1999). *Aprender juntos y solos*. España: Edit.Aique.
- Jornet Melià, J. M., González Such, J., Suárez Rodríguez, J. M., & Peraless Montolío, M. J. (2011). *Diseño de procesos de evaluación de competencias: Consideraciones acerca de los estándares en el dominio de las competencias*. Bordón: Revista De Orientación Pedagógica, 63(1), 125-145.
- Kagan, S. (1989). *The structural approach to cooperative learning*. Educational Leadership, 47(4), 12-15.
- Keil, F. C. (1991). *The emergence of theoretical beliefs as constraints on concepts*. The Epigenesis of Mind, , 237-256.
- Kinsbourne, M. (1992). *Development of attention and metacognition*. Handbook of Neuropsychology, 7, 261-261.
- León del Barco, B., Felipe Castaño, E., Iglesias Gallego, D., & Marugán de Miguelsanz, M. (2014). *Determinantes en la eficacia del aprendizaje cooperativo. Una experiencia en el EEES*.
- Llamas, J. L. G., Galán, M. Á. G., & Velázquez, B. B. (2002). *Introducción a la investigación en educación*. UNED.
- Martínez Clares, P., & Echeverría Samanes, B. (2010). *Formación basada en competencias*. Revista De Investigación Educativa, 27(1), 125-147.
- Martínez-Otero Pérez, V. (2002). *Reflexiones psicopedagógicas sobre la inteligencia*.
- Martorell, A. (2009). *Camino a la excelencia. Guía método AMCO*. San Diego: International Education Services.
- Mateo, J., & Vlachopoulos, D. (2010). *La nueva naturaleza del aprendizaje y de la evaluación en el contexto del desarrollo competencial, retos europeos en*

- la educación del siglo XXI*. RIEE. Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1993). *The intelligence of emotional intelligence*. *Intelligence*, 17(4), 433-442.
- Méndez, J. M. Á. (2008). *Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en competencias. Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Reflexión sobre las competencias básicas y su relación con el currículo*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). *Marco general de la evaluación de tercer curso de educación primaria*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). *Marco general de la evaluación final en educación primaria*.
- Miró, N. (2012). *EntusiasMAT hace reales las Matemáticas. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 85-90.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. ERIC.
- Murgiondo, J. E., Tejedor, F. J. T., & Tejedor, F. J. T. (2005). *Análisis descriptivo de datos en educación*. Editorial La Muralla.
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C., & Farran, N. H. (2014). *Incidencia de la forma de evaluar los docentes de educación primaria en el rendimiento de los estudiantes en España*. *Estudios Sobre Educación*, 27, 91-113.
- Nava, D., Seijo, C., & Mier, C. (2014). *Inteligencias múltiples: Característica congruente del liderazgo ético en entidades financieras*. Praxis.
- Neville, H. J. (1991). *Neurobiology of cognitive and language processing: Effects of early experience*. *Brain Maturation and Cognitive Development: Comparative and Cross-Cultural Perspectives*, 355-380.
- Olson, J. F., Martin, M. O., Mullis, I. V., & Arora, A. (2008). *TIMSS 2007 technical report IEA TIMSS & PIRLS*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD.
- Pallás, A. G. (2008). *Competencias básicas: Currículum integrado y aprendizaje cooperativo*. *Investigación en la escuela*, (66), 29-42.

- Pérez, J. C. N., Arias, A. V., García, J. A. G. P., & Cabanach, R. G. (1998). *Variables cognitivo-motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico*. *Psicothema*, 10(2), 393-412.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Técnicas y análisis de datos*. Vol.II.
- Pérez, C. (2007). *Estadística aplicada a través de Excel*. Prentice Hall.
- Pérez, L., & Domínguez, P. (2005). *La estimulación cognitiva a través del modelo de las inteligencias múltiples*. *Necesidades Educativas Específicas y Atención a La Diversidad*, 109-140.
- Pérez, V. M. (2006). *Fundamentos e implicaciones educativas de la inteligencia afectiva*. *Revista Iberoamericana De Educación*, 39(2), 1.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente: Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona. Gedisa.
- Perkins, D. (1995). *Outsmarting IQ: The emerging science of learnable intelligence* Simon and Schuster.
- Perkins, D. N. (1991). *Educating for insight*. *Educational Leadership*, 49(2), 4-8.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo*.
- Piaget, J., Fisac, M. Á. Q., & Tizón, A. M. G. (1980). *Problemas de psicología genética*. Ariel.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1978). *Memoria e inteligencia*. El Ateneo.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Ediciones Morata.
- Piaget, J., & Petit, N. (1971). *Seis estudios de psicología*. Seix Barral.
- Planas, N. (2010). *Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática: Reflexiones y datos bibliométricos*.
- Pons, R. M., Serrano, J. M., & González Herrero, M. E. (2008). *Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido*.
- Popham, W. J. (2008). *Formative assessment*. Principal Leadership.
- Popham, W. J. (2011). *Transformative assessment in action: An inside look at applying the process ASCD*.

- Pozo, M. T., & Salmerón, H. (1999). *Tendencias conceptuales y metodológicas en la evaluación de necesidades*. Revista De Investigación Educativa, RIE, 17(2)
- Prieto, M. D., & Ballester, P. (2003). *Las inteligencias múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender*. España: Pirámide.
- Prieto, M. D., & Ferrándiz, C. (2001). *Inteligencias múltiples y curriculum escolar*. Málaga: Aljibe,
- Pujolàs Maset, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria*.
- Pujolàs Maset, P. (2008). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Graó.
- Pujolàs Maset, P., & del Carmen Doñate, M. (2010). *Aprender juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Octaedro.
- Riart, J., & Soler, M. (2003). *Estrategias para el desarrollo de la inteligencia: Recursos basados en el programa CIEP CEAC*.
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. Pna, 1(2), 47-66.
- Rizo, F. M., & Salas, A. M. (2014). *Estudios sobre prácticas de evaluación en aula: Revisión de la literatura*. Revista Electrónica De Investigación Educativa, 17(1)
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Rodríguez-Neira, T. (2000). *La evaluación en el aula*. Madrid: Nobel.
- Rojas, H. L. (2015). *Una mirada actual al aprendizaje de las matemáticas*. Revista De Psicología, 12(1), 259-328.
- Sadovsky, P. (1998). *Pensar la matemática en la escuela*. Buenos Aires, Aiqué.
- Saldaña, N. N., Miranda, Juan de Dios Viramontes, & Hernández, F. L. (2015). *¿Qué es matemática educativa?*.
- Sánchez, L. P., & Llera, J. B. (2006). *Dos décadas de «Inteligencias múltiples»: Implicaciones para la psicología de la educación*. Papeles Del Psicólogo, 27(3), 147-164.
- Sánchez, M. D. P. (2004). *Evaluación de talentos específicos desde el modelo de las inteligencias múltiples*.

- Sánchez, M. D. P., Martínez, O. L., López, J. A. G., & García, C. F. (2000). *Las inteligencias múltiples: Un modelo de identificación de talentos específicos*. Faisca: Revista De Altas Capacidades, (8), 11-20.
- SECUNDARIO, I. E. A. PIRLS-TIMS 2011. *Estudio internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. IEA. Volumen I.*
- SECUNDARIO, I. E. A. PIRLS-TIMS 2011. *Estudio internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. IEA. Volumen II.*
- Sfard, A. (2003). *Balancing the unbalanceable: The NCTM standards in light of theories of learning mathematics*. A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics, 353-392.
- Silberman, M. (1998). *Aprendizaje activo: 101 estrategias para enseñar cualquier materia*. Buenos Aires: Troquel.
- Silva, R. B. (2014). *El cognitivismo y la negación de la mente: Influencia del dualismo cartesiano*. Panorama, 8(14), 48-58.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica Una empresa docente*.
- Slavin, R. E., & Johnson, R. T. (1999). *Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica*. Aique: Buenos Aires.
- Spelke, E. S. (1988). *The origins of physical knowledge*.
- Spelke, E. S. (1991). *Physical knowledge in infancy: Reflections on Piaget's theory. The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.
- Sternberg, R. J. (1987). *Inteligencia humana*. Paidós.
- Sternberg, R. J. (1992). *Integración cuantitativa: definiciones de inteligencia. Una comparación de los simposios de 1921 y de 1986*. Paper presented at the ¿Qué es la inteligencia?: Enfoque actual de su naturaleza y definición, pp. 185-194.
- Sternberg, R. J. (1997). *Inteligencia exitosa: Cómo una inteligencia práctica y creativa determina el éxito en la vida*.
- Terán de Serrentino, M., & Pachano Rivera, L. (2009). *El trabajo cooperativo en la búsqueda de aprendizajes significativos en clase de matemáticas de la educación básica*. Educere, 13(44), 159-167.

- Terán, M., Pachano, L., & Quintero, R. (2005). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. 6to grado de educación básica*. Mérida: Fondo Editorial Programa De Perfeccionamiento y Actualización Docente.
- Tojo, C. M. P. (2003). *Una revisión sobre el tema de la inteligencia desde la perspectiva educativa: Teoría e investigación*. Faisca: Revista De Altas Capacidades, (10), 62-95.
- Tomlinson, C. A. (2008). *El aula diversificada: Dar respuestas a las necesidades de todos los estudiantes*.
- Tomlinson, C. A., & Vitale, G. (2005). *Estrategias para trabajar con la diversidad en el aula*. Paidós.
- Valero, P., & Skovsmose, O. (2012). *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Ediciones Uniandes.
- Valiente, S. (2000). *Didáctica de la matemática*. Madrid: La Muralla.
- Vassiliou, A. (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: Retos comunes y políticas nacionales*. Secretaria de Educación, Cultura y Deporte.
- Vega Vaca, M. L., Vidal Rodríguez, D., & del Pilar García, M. (2013). *Avances acerca de los efectos del aprendizaje cooperativo sobre el logro académico y las habilidades sociales en relación con el estilo cognitivo*. Revista Colombiana De Educación, (64), 155-174.
- Vega, M. L., & Hederich, C. (2015). *Impacto de un programa de aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico en matemáticas y español en un grupo de estudiantes de 4º de primaria y su relación con el estilo cognitivo*.
- Vergnaud, G. (1990). *La teoría de los campos conceptuales*. Recherches En Didactique Des Mathématiques, 10(2), 3.
- Villardón Gallego, M. L. (2006). *Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. Educatio Siglo XXI, 24
- Walker, R. (1982). *La realización de estudios de casos en educación: Ética, teoría y procedimientos*. Paper presented at the Nuevas reflexiones sobre la investigación educativa, pp. 42-82.
- Westerhoff, N. (2010). *La neurodidáctica a examen*. Mente y Cerebro, (44), 34-40.
- William, D. (2007). *Keeping learning on track*. Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, , 1053-1098.

Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills.

ANEXO I

Nombre:

Fecha:

Evaluación 1.º trimestre

Lee bien cada pregunta y luego escoge la respuesta correcta. Si no está entre las opciones, escríbela en el apartado e. _____.

Suma o resta.

1 $22,06 + 18,72 =$

- a. 40,78
- b. 38,88
- c. 3,34
- d. 38,40
- e. _____

2 $7,2 - 0,86 =$

- a. 8,34
- b. 8,06
- c. 6,34
- d. 8,36
- e. _____

3 $14,5 + 5,41 =$

- a. 19,01
- b. 9,09
- c. 19,91
- d. 19,10
- e. _____

4 $8,98 + 34,6 =$

- a. 43,58
- b. 48,54
- c. 25,62
- d. 42,58
- e. _____

5 $7,02 - 0,95 =$

- a. 7,17
- b. 6,17
- c. 7,97
- d. 6,97
- e. _____

6 $18,35 - 11,7 =$

- a. 6,05
- b. 30,65
- c. 30,05
- d. 6,65
- e. _____

Multiplica o divide.

7 $42,6 \times 100 =$

- a. 4.260
- b. 42.600
- c. 426
- d. 4.220
- e. _____

8 $42,6 \div 100 =$

- a. 0,406
- b. 0,0426
- c. 4,26
- d. 0,426
- e. _____

9 $0,765 \div 1.000 =$

- a. 0,765
- b. 0,0675
- c. 0,0765
- d. 0,00765
- e. _____

10 $0,765 \times 1.000 =$

- a. 76,5
- b. 765
- c. 7,65
- d. 75,6
- e. _____

11 $60,7 \times 10 =$

- a. 607
- b. 6.070
- c. 6,07
- d. 60.700
- e. _____

12 $60,7 \div 10 =$

- a. 0,607
- b. 607,0
- c. 6.070
- d. 60,70
- e. _____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 1.^{er} trimestre

Resuelve.

- | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---|
| <p>13 185 g =</p> | <p>a. 1,85 kg
b. 0,185 kg
c. 18,5 kg
d. 1,58 kg
e. ____</p> | <p>14 780 mg =</p> | <p>a. 7,8 g
b. 78,0 g
c. 70,80 g
d. 0,78 g
e. ____</p> |
| <p>15 1.135 mL =</p> | <p>a. 113,5 L
b. 1.135 L
c. 11,35 L
d. 1,135 L
e. ____</p> | <p>16 16 cm =</p> | <p>a. 0,16 mm
b. 1,6 mm
c. 160 mm
d. 16 mm
e. ____</p> |
| <p>17 4,6 km =</p> | <p>a. 4.600 m
b. 460 m
c. 46 m
d. 4,6 m
e. ____</p> | <p>18 8,9 L =</p> | <p>a. 890 mL
b. 89 mL
c. 8.900 mL
d. 8,9 mL
e. ____</p> |

Calcula.

- | | | | |
|--|---|--|--|
| <p>19 $10^7 =$</p> | <p>a. 100.000.000
b. 10.000
c. 100.000
d. 101.000
e. ____</p> | <p>20 $8 \times 10^3 =$</p> | <p>a. 88.000
b. 800.000
c. 80.000
d. 8.000
e. ____</p> |
| <p>21 $5 \times 10^5 =$</p> | <p>a. 500.000
b. 50.000
c. 5.000.000
d. 5.000
e. ____</p> | <p>22 $6 \times 10^2 =$</p> | <p>a. 66.000
b. 60.000
c. 600.000
d. 6.000
e. ____</p> |

Escribe en forma exponencial.

- | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|--|
| <p>23 500 =</p> | <p>a. 5×10^4
b. 5×10^2
c. 5×10^3
d. $5,5 \times 10^3$
e. ____</p> | <p>24 3.000.000 =</p> | <p>a. 3×10^7
b. 3×10^8
c. 3×10^5
d. 3×10^4
e. ____</p> |
| <p>25 800.000 =</p> | <p>a. 8×10^4
b. 8×10^5
c. 8×10^6
d. 8×10^7
e. ____</p> | <p>26 4.000 =</p> | <p>a. 4×10^4
b. 4×10^5
c. 4×10^3
d. 4×10^6
e. ____</p> |
| <p>27 60.000 =</p> | <p>a. 6×10^2
b. 6×10^3
c. 6×10^4
d. 6×10^5
e. ____</p> | <p>28 7.000.000 =</p> | <p>a. 7×10^8
b. 7×10^6
c. 7×10^5
d. 7×10^4
e. ____</p> |

Nombre: _____

Fecha: _____

Evaluación 1.º trimestre

Escribe la respuesta en forma exponencial.

- 29 $(5 \times 10^5) \times (3 \times 10^3) =$
- a. 15×10^3
 - b. 15×10^8
 - c. 15×10^5
 - d. 15×10^4
 - e. _____
- 30 $(8 \times 10^6) \times (5 \times 10^6) =$
- a. 40×10^6
 - b. 40×10^8
 - c. 40×10^7
 - d. 40×10^{12}
 - e. _____
- 31 $(6 \times 10^4) \div (3 \times 10^3) =$
- a. 2×10^7
 - b. 2×10^2
 - c. 2×10
 - d. 2×10^3
 - e. _____
- 32 $(18 \times 10^5) \div (6 \times 10^3) =$
- a. 3×10^3
 - b. 3×10^8
 - c. 3×10^5
 - d. 3×10^2
 - e. _____
- 33 $(24 \times 10^5) \div (8 \times 10^2) =$
- a. 3×10^3
 - b. 3×10^7
 - c. 4×10^3
 - d. 4×10^7
 - e. _____
- 34 $(5 \times 10^3) \times (6 \times 10^4) =$
- a. 30×10^6
 - b. 30×10^8
 - c. 30×10^5
 - d. 30×10^7
 - e. _____

Divide.

- 35 $2.625 \overline{)0,7}$
- a. 3.250,0
 - b. 3.650,0
 - c. 3.750,0
 - d. 3.625,0
 - e. _____
- 36 $2,886 \overline{)0,06}$
- a. 4,81
 - b. 48,1
 - c. 481,0
 - d. 4,84
 - e. _____
- 37 $0,012 \overline{)0,4}$
- a. 3,0
 - b. 0,30
 - c. 0,03
 - d. 30,0
 - e. _____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 1.^{er} trimestre

Multiplica.

- | | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------------|--|
| 38 $15,3 \times 0,81 =$ | a. 1,2393
b. 12,399
c. 123,93
d. 12,393
e. ____ | 39 $0,153 \times 8,1 =$ | a. 1,2393
b. 133,93
c. 123,93
d. 12,393
e. ____ |
| 40 $0,005 \times 0,7 =$ | a. 0,0035
b. 0,35
c. 0,035
d. 0,335
e. ____ | 41 $5 \times 0,07 =$ | a. 30,5
b. 35,0
c. 3,5
d. 0,35
e. ____ |
| 42 $63 \times 1,7 =$ | a. 1,071
b. 10,71
c. 1.071,0
d. 11,71
e. ____ | 43 $0,63 \times 0,17 =$ | a. 10,71
b. 0,1071
c. 1,071
d. 11,071
e. ____ |

Resuelve.

- 44** Marta ha comprado 10 kg de arroz por 4,50 €. ¿Cuánto cuesta un kilogramo de arroz?
- a.** 0,55 €
b. 0,48 €
c. 0,50 €
d. 0,45 €
e. ____
- 45** Para calcular la cantidad de peso que puede llevar un avión al despegar, la compañía debe calcular el peso total. Por eso limitan el equipaje que entra cada pasajero. Juan comprueba que sus dos bolsas juntas pesan 30,6 kg. ¿Cuál puede ser el peso de una de sus bolsas?
- a.** 33,6 kg
b. 30,8 kg
c. 30,6 kg
d. 23,3 kg
e. ____
- 46** El maestro dice a sus alumnos que tiene una sorpresa para ellos y que un alumno tiene que ir a buscarla. Berta se ofrece voluntaria. El maestro le dice que debe salir de clase y que tiene que caminar 63 metros hacia el oeste para recogerla. Ella sabe que cada uno de sus pasos mide 0,75 metros aproximadamente. ¿Cuántos pasos tendrá que dar?
- a.** 80
b. 86
c. 20,3
d. 84
e. ____

Nombre: _____

Fecha: _____

Evaluación 1.º trimestre

- 47 Sara ha comprado tres bolsas de croquetas a 6,40 € cada una. Si ha pagado con un billete de 20 €, ¿cuánto le devolverán de cambio?
- a. 0,80 €
 - b. 0,60 €
 - c. 0,20 €
 - d. 0,40 €
 - e. _____
- 48 Mario cuenta los kilómetros que hace cada día. El miércoles, al salir de casa su odómetro marcaba 36.432,4 km. A la hora de comer marcaba 36.512,2 km y cuando regresó a su casa por la tarde marcaba 36.558,5 km. ¿Cuántos kilómetros hizo?
- a. 136,1 km
 - b. 126,1 km
 - c. 121,1 km
 - d. 116,1 km
 - e. _____
- 49 El sábado, Mario olvidó apuntarse las marcas del odómetro. Hizo un viaje especial de 133,8 km y el odómetro al final del viaje marcaba 36.944,5 km. ¿Qué marcaba el odómetro antes de salir de casa por la mañana?
- a. 36.810,7 km
 - b. 36.910,7 km
 - c. 36.801,7 km
 - d. 36,811,7 km
 - e. _____
- 50 Jaime quiere cocinar pizza para su familia. Necesita: bases de pizza, salsa de tomate, queso y *peperoni*. Las bases de pizza cuestan 1,59 € cada una; la salsa de tomate, 89 cts. cada lata; el queso, 3,89 € cada paquete y el *peperoni*, 3,59 € la bolsa. Jaime compra dos bases de pizza, una lata de salsa de tomate, un paquete de queso y ha pensado que de *peperoni* cogerá todo el que pueda comprar con el dinero que le queda. Si tiene 10 €, ¿cuántas bolsas de *peperoni* podrá comprar? ¿Cuánto cambio recibirá?
- a. 1 bolsa y 0 €
 - b. 1 bolsa y 0,24 €
 - c. 0 bolsas y 2,59 €
 - d. 2 bolsas y 0 €
 - e. _____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

Lee bien cada pregunta y luego escoge la respuesta correcta. Si no está entre las opciones, escríbela en el apartado e. _____.

Calcula. Fíjate en los signos y en las comas.

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|---|--------------------|--|
| 1 | $1,8 \times 2,3 =$ | a. 4,14
b. 0,414
c. 41,4
d. 40,4
e. _____ | 2 | $20,0 \div 0,16 =$ | a. 1,25
b. 12,5
c. 125
d. 15,5
e. _____ |
| 3 | $3,74 + 2,16 =$ | a. 6,90
b. 59,0
c. 69,0
d. 5,90
e. _____ | 4 | $13,2 - 4,86 =$ | a. 8,34
b. 7,86
c. 7,84
d. 8,86
e. _____ |
| 5 | $573 - 268 =$ | a. 315
b. 305
c. 841
d. 325
e. _____ | 6 | $7,18 + 32,9 =$ | a. 38,08
b. 40,08
c. 38,70
d. 34,70
e. _____ |

Escribe el decimal equivalente.

- | | | | | | |
|----|-----------|--|----|-----------|---|
| 7 | $48\% =$ | a. 0,048
b. 4,8
c. 48
d. 4,48
e. _____ | 8 | $7\% =$ | a. 0,70
b. 7,00
c. 0,07
d. 7,07
e. _____ |
| 9 | $13\% =$ | a. 0,13
b. 13
c. 1,3
d. 13,3
e. _____ | 10 | $6,3\% =$ | a. 0,063
b. 0,0063
c. 0,630
d. 0,663
e. _____ |
| 11 | $800\% =$ | a. 0,048
b. 4,8
c. 48
d. 4,48
e. _____ | 12 | $260\% =$ | a. 26,0
b. 2,6
c. 0,026
d. 26,6
e. _____ |

Nombre: _____

Fecha: _____

Evaluación 2.º trimestre

Escribe el porcentaje equivalente.

- | | | | |
|--------------------|--|---------------------|---|
| 13 $0,18 =$ | a. 18%
b. 1,8%
c. 0,18%
d. 180%
e. _____ | 14 $0,87 =$ | a. 87%
b. 0,87%
c. 8,7%
d. 8,07%
e. _____ |
| 15 $7,63 =$ | a. 76,3%
b. 7,63%
c. 763%
d. 73,6%
e. _____ | 16 $0,005 =$ | a. 50%
b. 0,5%
c. 0,05%
d. 0,005%
e. _____ |
| 17 $0,03 =$ | a. 30%
b. 0,3%
c. 0,03%
d. 300%
e. _____ | 18 $0,965 =$ | a. 96,5%
b. 965%
c. 9,65%
d. 0,965%
e. _____ |

Calcula.

- | | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|---|
| 19 5% de 60 = | a. 30
b. 3
c. 6
d. 12
e. _____ | 20 25% de 400 = | a. 20,0
b. 200
c. 10,0
d. 100
e. _____ |
| 21 10% de 70 = | a. 0,7
b. 70
c. 7
d. 0,07
e. _____ | 22 12,5% de 40 = | a. 10
b. 4
c. 5
d. 2
e. _____ |
| 23 20% de 30 = | a. 3
b. 5
c. 6
d. 15
e. _____ | 24 6% de 6 = | a. 36
b. 3,36
c. 6,6
d. 0,36
e. _____ |

Escoge la descomposición correcta en factores primos de estos números.

- | | | | |
|-----------------|--|-------------------|---|
| 25 $4 =$ | a. $4 \times 4 \times 1$
b. $2 \times 2 \times 1$
c. $4 \times 2 \times 1$
d. $2 \times 2 \times 2 \times 1$
e. _____ | 26 $180 =$ | a. $3^2 \times 2^2 \times 5 \times 1$
b. $3^3 \times 2^3 \times 5 \times 1$
c. $3 \times 2^2 \times 5 \times 1$
d. $3^3 \times 2^2 \times 5 \times 1$
e. _____ |
|-----------------|--|-------------------|---|

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

- 27 $11 =$
- a. $4 \times 2 \times 1$
 - b. $3 \times 3 \times 1$
 - c. $5 \times 2 \times 1$
 - d. $2 \times 3 \times 1$
 - e. _____
- 28 $750 =$
- a. $5^3 \times 3^2 \times 2^2 \times 1$
 - b. $5^2 \times 3^2 \times 2 \times 1$
 - c. $5^2 \times 3 \times 2 \times 1$
 - d. $5^3 \times 3 \times 2 \times 1$
 - e. _____
- 29 $5.000 =$
- a. 5×10^3
 - b. $2^3 \times 5^3 \times 1$
 - c. $2^4 \times 5^3 \times 1$
 - d. $2^3 \times 5^2 \times 1$
 - e. _____
- 30 $2.401 =$
- a. $2^3 \times 3 \times 7^2 \times 1$
 - b. $7^3 \times 1$
 - c. $3 \times 7^3 \times 1$
 - d. $7^4 \times 1$
 - e. _____
- 31 ¿Cuál de estos números es múltiplo de 5?
- a. 27
 - b. 11
 - c. 19
 - d. 18
 - e. ninguno
- 32 ¿Cuál de estos números es múltiplo de 9?
- a. 118
 - b. 236
 - c. 384
 - d. 468
 - e. ninguno
- 33 ¿Cuál de estos números es múltiplo de 6?
- a. 243
 - b. 501
 - c. 19
 - d. 18
 - e. ninguno
- 34 ¿Cuál de estos números es múltiplo de 4?
- a. 310
 - b. 744
 - c. 518
 - d. 406
 - e. ninguno
- 35 ¿Cuál de estos números es múltiplo de 3?
- a. 43
 - b. 75
 - c. 52
 - d. 28
 - e. ninguno
- 36 ¿Cuál de estos números es primo?
- a. 51
 - b. 57
 - c. 61
 - d. 58
 - e. ninguno

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

Resuelve.

- 37 Sonia quiere comprarse un cuadro de 80 € que tiene un impuesto del 7%. ¿Cuánto le costará?
- a. 85,6 €
b. 80,60 €
c. 85,60 €
d. 80,06 €
e. ____
- 38 Una cámara fotográfica de 300 € tiene un impuesto del 4%. ¿Cuál será su precio final?
- a. 321 €
b. 312 €
c. 420 €
d. 412 €
e. ____
- 39 Guillermo quiere comprarse un piano de 2.400 €. Si en rebajas tiene un descuento del 25%, ¿cuál será el precio final?
- a. 1.800 €
b. 2.000 €
c. 1.920 €
d. 1.820 €
e. ____
- 40 Josefina quiere comprarse una raqueta de tenis que está marcada a 180 €. Ahora la tienda hace un descuento del 10%. ¿Cuánto dinero ahorrará?
- a. 18 €
b. 1,80 €
c. 162 €
d. 182 €
e. ____
- 41 ¿Cuál es la mejor compra, un congelador de 160 € con un 50% de descuento, o a $\frac{1}{3}$ del precio?
- a. comprarlo por 75 €
b. comprarlo al 50%
c. comprarlo a mitad de precio
d. comprarlo a $\frac{1}{3}$ del precio
e. ____
-

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

- 42** Si Miguel ingresa 80 € en el banco con un interés del 6% anual, ¿cuánto dinero tendrá dentro de un año?
- a. 84 €
b. 88,40 €
c. 84,80 €
d. 84,40 €
e. ____
- 43** Juan ha colocado una cantidad de dinero en el banco con un interés del 7%. Si pasado un año tiene 321 €, ¿cuánto dinero tenía inicialmente?
- a. 286 €
b. 298,53 €
c. 280,00 €
d. 288,53 €
e. ____
- 44** David está cubriendo con baldosas una habitación rectangular que mide 36 dm por 72 dm. Si cada baldosa cuadrada mide 12 dm de lado, ¿cuántas baldosas necesitará para cubrir toda la habitación?
- a. 18
b. 16
c. 20
d. 24
e. ____

Resuelve.

- 45** $\frac{1}{3}$ de 33 =
- a. 11
b. 9
c. 10
d. 12
e. ____
- 46** $\frac{1}{2}$ de 26 =
- a. 13
b. 11
c. 14
d. 12
e. ____
- 47** $\frac{2}{3} \times 18 =$
- a. 7
b. 9
c. 10
d. 12
e. ____
- 48** $\frac{1}{7} \times 42 =$
- a. 7
b. 6
c. 8
d. 5
e. ____
- 49** $\frac{1}{5}$ de $\frac{5}{9} =$
- a. $\frac{5}{45}$
b. $\frac{25}{9}$
c. $\frac{1}{5}$
d. $\frac{5}{9}$
e. ____
- 50** $\frac{1}{9}$ de $\frac{4}{9} =$
- a. $\frac{9}{36}$
b. $\frac{1}{4}$
c. $\frac{4}{81}$
d. $\frac{9}{81}$
e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

51 $\frac{1}{6} \times \frac{3}{5} =$

- a. $\frac{18}{5}$
- b. $\frac{5}{10}$
- c. $\frac{5}{18}$
- d. $\frac{1}{10}$
- e. ____

52 $\frac{1}{8} \times \frac{3}{8} =$

- a. $\frac{3}{64}$
- b. $\frac{8}{24}$
- c. $\frac{3}{16}$
- d. $\frac{8}{64}$
- e. ____

53 $\frac{1}{8}$ de 56 =

- a. 7
- b. 6
- c. 8
- d. 5
- e. ____

54 $\frac{1}{6}$ de 24 =

- a. 5
- b. 4
- c. 6
- d. 8
- e. ____

55 $\frac{2}{3} \times 18 =$

- a. 7
- b. 8
- c. 6
- d. 12
- e. ____

56 $\frac{3}{4} \times 36 =$

- a. 24
- b. 18
- c. 27
- d. 48
- e. ____

57 $\frac{1}{3}$ de $\frac{4}{7} =$

- a. $\frac{12}{7}$
- b. $\frac{4}{21}$
- c. $\frac{7}{12}$
- d. $\frac{4}{7}$
- e. ____

58 $\frac{5}{6} \times \frac{1}{7} =$

- a. $\frac{42}{7}$
- b. $\frac{7}{42}$
- c. $\frac{6}{35}$
- d. $\frac{4}{7}$
- e. ____

Escribe el decimal equivalente.

59 $\frac{2}{3} =$

- a. 0,667
- b. 0,750
- c. 0,777
- d. 0,790
- e. ____

60 $\frac{5}{8} =$

- a. 0,600
- b. 0,625
- c. 1,60
- d. 1,26
- e. ____

61 $1 \frac{2}{3} =$

- a. 1,730
- b. 1,833
- c. 1,800
- d. 1,813
- e. ____

62 $\frac{13}{9} =$

- a. 1,333
- b. 1,400
- c. 1,444
- d. 1,434
- e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

Divide.

63 $\frac{2}{3} \div \frac{5}{6} =$

- a. $\frac{4}{5}$
 b. $\frac{10}{3}$
 c. $\frac{4}{6}$
 d. $\frac{2}{6}$
 e. ____

64 $\frac{1}{6} \div \frac{4}{6} =$

- a. $\frac{1}{4}$
 b. $\frac{3}{32}$
 c. $\frac{4}{36}$
 d. $\frac{1}{6}$
 e. ____

65 $2 \frac{1}{4} \div \frac{3}{8} =$

- a. $\frac{27}{32}$
 b. $4 \frac{1}{8}$
 c. $6 \frac{1}{8}$
 d. 6
 e. ____

Resuelve.

- 66 El indicador del depósito de gasolina de Sergio marca que está
- $\frac{1}{4}$
- lleno. Si caben en total 60 litros, ¿cuántos litros quedan?

- a. 10
 b. 16
 c. 20
 d. 25
 e. ____

- 67 A las 15:30 h, Daniel ha dicho a su amigo que lo llamaría al cabo de
- $3 \frac{1}{4}$
- horas. ¿A qué hora lo llamará?

- a. 18:45 h
 b. 18:30 h
 c. 18:15 h
 d. 18:25 h
 e. ____

- 68 Si lanzas un cubo (0-5), ¿cuál es la probabilidad de sacar un 2 o un 5?

- a. $\frac{1}{6}$
 b. $\frac{1}{4}$
 c. $\frac{1}{3}$
 d. $\frac{1}{2}$
 e. ____

- 69 Si lanzas un cubo (5-10), ¿cuál es la probabilidad de sacar un 6, un 7 o un 8?

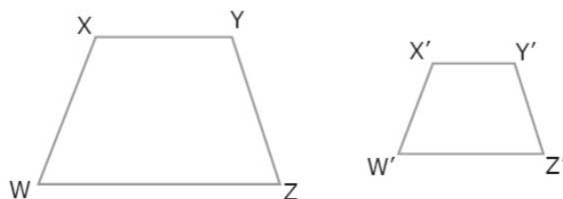
- a. $\frac{1}{5}$
 b. $\frac{1}{4}$
 c. $\frac{1}{3}$
 d. $\frac{1}{8}$
 e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

- 70 Unas botas de 79,95 € están de rebajas. ¿Qué opción es más barata?
- a. 35 €
 - b. a mitad de precio
 - c. 25% de descuento
 - d. $\frac{1}{3}$ de descuento
 - e. ____
- 71 La tienda de deportes tiene una oferta de chándals. Se puede escoger entre un descuento de 20 € o un descuento del 20%. Si compras un chándal de 80 €, ¿cuál podría ser el menor precio posible?
- a. 64 €
 - b. 60 €
 - c. 65 €
 - d. 45 €
 - e. ____
- 72 Samuel quiere comprarse un juego de química. En la tienda del barrio hay uno de 49,95 € con un 20% de descuento. En una tienda *online* está el mismo juego por 34,95 €. ¿Cuánto pagará si escoge la mejor compra?
- a. 34,95 €
 - b. 39,95 €
 - c. 37,95 €
 - d. 32,95 €
 - e. ____
- 73 Los árboles plantados en un jardín cercano al colegio miden: abedul, 22 metros; magnolia, 16 metros; ciprés, 34 metros; cedro, 18 metros y castaño, 20 metros de altura. Calcula la media y la mediana.
- | | media | mediana |
|----|-------|---------|
| a. | 20 | 22 |
| b. | 22 | 20 |
| c. | 18 | 22 |
| d. | 17 | 18 |
| e. | ____ | ____ |
- 74 La figura WXYZ es semejante a W'X'Y'Z'. La longitud de XY es de 7 cm, mientras que X'Y' es de $3\frac{1}{2}$ cm. Si la longitud de WZ es de 10 cm, ¿cuánto mide W'Z'?
- a. 8 cm
 - b. 6 cm
 - c. 4 cm
 - d. 5 cm
 - e. ____



Nombre:	Fecha:
---------	--------

Evaluación 2.º trimestre

Suma o resta.

- | | | |
|---|--|---|
| <p>75 $\frac{5}{8} + \frac{1}{8} =$</p> | <p>76 $\frac{5}{8} - \frac{1}{8} =$</p> | <p>a. $\frac{3}{8}$
b. $\frac{6}{8}$
c. $\frac{2}{8}$
d. $\frac{4}{8}$
e. _____</p> |
| <p>77 $\frac{3}{5} - \frac{3}{10} =$</p> | <p>78 $\frac{3}{5} + \frac{3}{10} =$</p> | <p>a. $\frac{6}{15}$
b. $\frac{10}{9}$
c. $\frac{6}{10}$
d. $\frac{8}{10}$
e. _____</p> |
| <p>79 $\frac{5}{6} - \frac{2}{3} =$</p> | <p>80 $\frac{5}{6} + \frac{2}{3} =$</p> | <p>a. $\frac{9}{6}$
b. $\frac{7}{3}$
c. $\frac{7}{6}$
d. $\frac{9}{3}$
e. _____</p> |
| <p>81 $3\frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$</p> | <p>82 $3\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$</p> | <p>a. $4\frac{3}{8}$
b. $3\frac{1}{2}$
c. $3\frac{7}{8}$
d. $4\frac{1}{2}$
e. _____</p> |
| <p>83 $5\frac{1}{5} + 2\frac{9}{10} =$</p> | <p>84 $3\frac{1}{2} - 2\frac{1}{4} =$</p> | <p>a. $7\frac{1}{10}$
b. $8\frac{1}{10}$
c. $8\frac{3}{10}$
d. $7\frac{3}{10}$
e. _____</p> |
| <p>85 $5\frac{1}{5} - 2\frac{9}{10} =$</p> | | <p>a. $2\frac{1}{10}$
b. $1\frac{1}{10}$
c. $2\frac{3}{10}$
d. $1\frac{3}{10}$
e. _____</p> |

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

Resuelve.

- 86 Gregorio quiere hacer un vuelo en solitario en tres partes iguales. Cuando está preparando el trayecto, observa que la distancia del recorrido total será de 537 km. ¿Cuánto tiempo durará la primera parte?
- a. 190 km
b. 180 km
c. 189 km
d. 179 km
e. _____
- 87 Rosa tiene medio metro de tela y da dos tercios a Julia para su disfraz. ¿Qué fracción de metro se ha quedado Rosa?
- a. $\frac{2}{6}$
b. $\frac{1}{12}$
c. $\frac{4}{6}$
d. $\frac{3}{12}$
e. _____
- 88 Olivia está haciendo una encuesta para determinar la película favorita de la clase de sexto. ¿Qué tipo de medida debe usar?
- a. media
b. mediana
c. moda
d. meridiano
e. _____
- 89 Una camisa que normalmente está marcada a 42 € tiene una oferta de $\frac{1}{3}$ menos. ¿Cuál es su precio en rebajas?
- a. 14 €
b. 28 €
c. 36 €
d. 39 €
e. _____
- 90 A Marcos le quedan $\frac{3}{4}$ de una bolsa de semillas de césped. Para replantar su jardín tendrá que reutilizar $\frac{4}{5}$ de esa cantidad. ¿Qué parte de la bolsa de semillas le quedará?
- a. $\frac{3}{5}$
b. $\frac{5}{3}$
c. $\frac{2}{5}$
d. $\frac{4}{5}$
e. _____
- 91 Nuria ha hecho cinco controles de cálculo. Sus notas han sido: 9,5; 8,5; 8, 9,5 y 9. ¿Cuál es su nota media?
- a. 8
b. 8,9
c. 9
d. 9,5
e. _____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 2.º trimestre

- 92 Ramón quiere conducir desde su casa hasta la casa del pueblo de su abuela y de allí irse al apartamento que tiene en la playa. De su casa a la de su abuela hay $3\frac{1}{2}$ horas, y de casa de su abuela hasta la playa hay $2\frac{3}{4}$ horas. ¿Cuánto tardará en hacer todo el viaje?
- a. $5\frac{3}{4}$ h
b. $5\frac{3}{8}$ h
c. $6\frac{1}{4}$ h
d. $6\frac{3}{8}$ h
e. —
- 93 Aproximadamente, $\frac{2}{5}$ de los alumnos del colegio van a pie o en transporte público. ¿Qué fracción va en coche particular?
- a. $\frac{3}{5}$
b. $\frac{2}{3}$
c. $\frac{3}{10}$
d. $\frac{7}{10}$
e. —
-

Nombre:

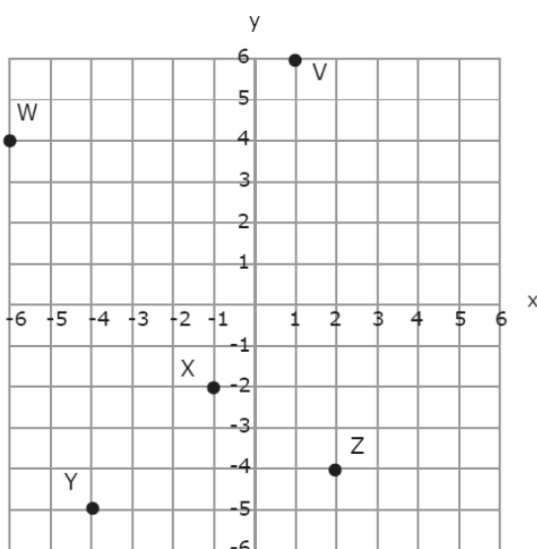
Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

Lee bien cada pregunta y luego escoge la respuesta correcta. Si no está entre las opciones, escríbela en el apartado e. ____.

Escoge las coordenadas correctas para cada uno de los puntos de la gráfica.

- 1 Punto V
a. (6,1)
b. (1,6)
c. (-1,6)
d. (-1,-6)
e. ____
- 2 Punto W
a. (4,-5)
b. (5,-4)
c. (-5,-4)
d. (-6,4)
e. ____
- 3 Punto X
a. (-1,-2)
b. (-2,-1)
c. (1,-2)
d. (-1,2)
e. ____
- 4 Punto Y
a. (4,5)
b. (-5,-4)
c. (-4,-5)
d. (-4,5)
e. ____
- 5 Punto Z
a. (-2,-4)
b. (2,-4)
c. (2,4)
d. (-2,4)
e. ____



Escribe los números que faltan en cada serie.

6	45	40	35	30		
---	----	----	----	----	--	--

- a. 25, 20
- b. 28, 26
- c. 25, 15
- d. 20, 10
- e. ____

Nombre: _____

Fecha: _____

Evaluación 3.^{er} trimestre

7	0	4	8	12		
----------	---	---	---	----	--	--

- a. 15, 23
- b. 16, 20
- c. 16, 21
- d. 15, 22
- e. ____

Escoge el punto correcto para cada una de las coordenadas de la gráfica.

8 (3,-5)

a. D
b. B
c. A
d. C
e. ____

9 (-5,0)

a. B
b. A
c. D
d. E
e. ____

10 (-3,-1)

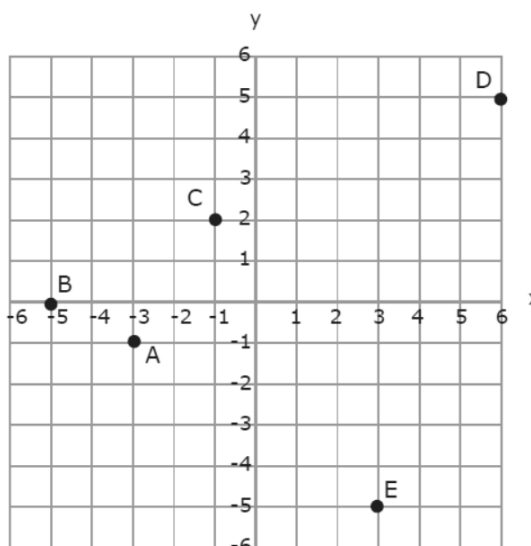
a. B
b. D
c. A
d. C
e. ____

11 (6,5)

a. B
b. C
c. A
d. D
e. ____

12 (-1,2)

a. C
b. A
c. D
d. B
e. ____



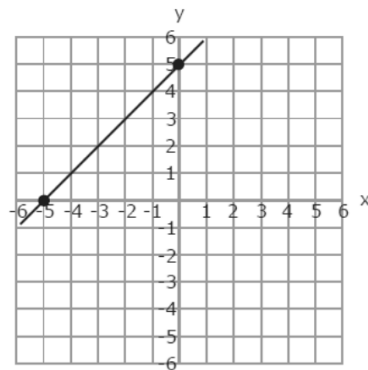
Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.º trimestre

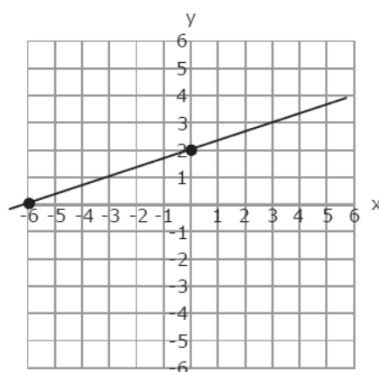
Escoge la función que representa cada gráfica lineal.

13



- a. $y = x + 5$
- b. $y = 2x + 5$
- c. $y = x - 5$
- d. $y = 2x - 5$
- e. _____

14



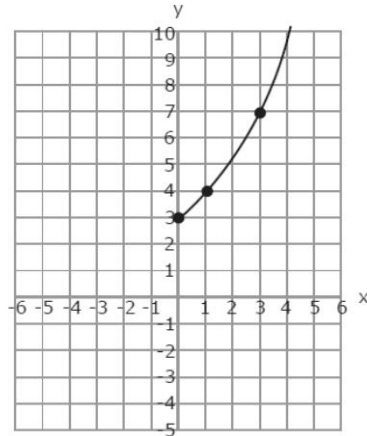
- a. $y = 3x - 2$
- b. $y = 3x + 2$
- c. $y = \frac{1}{3}x + 2$
- d. $y = \frac{1}{3}x - 2$
- e. _____

Nombre: _____

Fecha: _____

Evaluación 3.^{er} trimestre

15



- a. $y = 2x + 3$
- b. $y = 3x + 2$
- c. $y = x^2 + 2$
- d. $y = x^2 + 3$
- e. _____

Cada tabla muestra unos pares ordenados que responden a una función de la forma $y = Ax + B$. Escoge la función correcta para cada tabla.

16

x	0	3
y	5	14

- a. $y = 3x + 5$
- b. $y = 5x + 3$
- c. $y = x + 5$
- d. $y = x + 3$
- e. _____

17

x	0	6
y	-3	3

- a. $y = 3x - 1$
- b. $y = x - 3$
- c. $y = x + 3$
- d. $y = 2x - 3$
- e. _____

Calcula la longitud de una circunferencia sabiendo la longitud de su diámetro. Utiliza 3,14 ó $3\frac{1}{7}$ como valor de π .

18 6 cm

- a. 9,42 cm
- b. 12,84 cm
- c. 18,84 cm
- d. 17,64 cm
- e. _____

19 10 cm

- a. 1,57 cm
- b. 15,7 cm
- c. 3,14 cm
- d. 32,4 cm
- e. _____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.º trimestre

20 50 cm

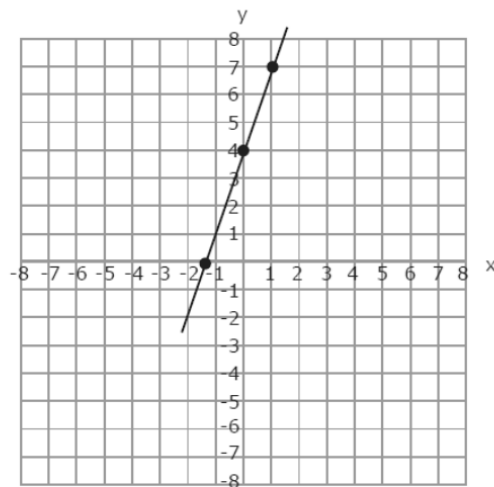
- a. 78,5 cm
- b. 15,7 cm
- c. 157 cm
- d. 7,85 cm
- e. ____

21 25 cm

- a. 7,85 cm
- b. 78,5 cm
- c. 35,5 cm
- d. 34,5 cm
- e. ____

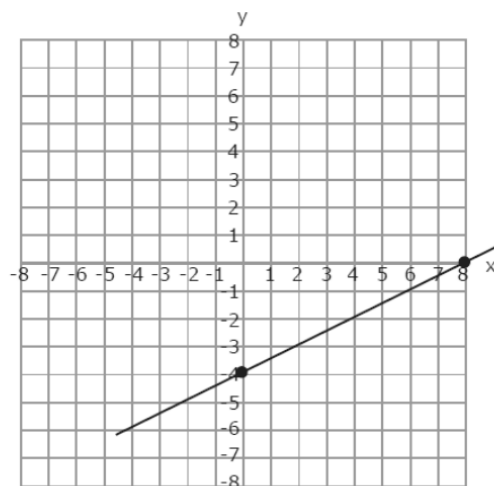
Escoge la función de cada gráfica.

22



- a. $y = \frac{1}{2}x - 4$
- b. $y = x + 4$
- c. $y = 2x - 4$
- d. $y = \frac{1}{2}x + 4$
- e. ____

23

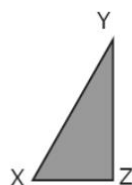


- a. $y = \frac{1}{2}x - 4$
- b. $y = \frac{1}{2}x + 4$
- c. $y = 2x - 4$
- d. $y = 2x + 4$
- e. ____

Nombre: _____ Fecha: _____

Evaluación 3.^{er} trimestre

24 ¿Qué figura es la rotación de XYZ?



- a. b. c. d. e. _____

25 ¿Qué figura es la rotación de WYZ?



- a. b. c. d. e. _____

26 ¿Qué figura no muestra un eje de simetría?

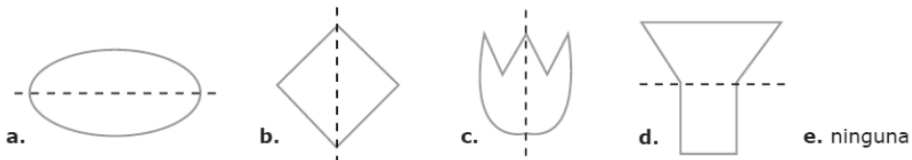
- a. b. c. d. e. ninguna

Nombre:

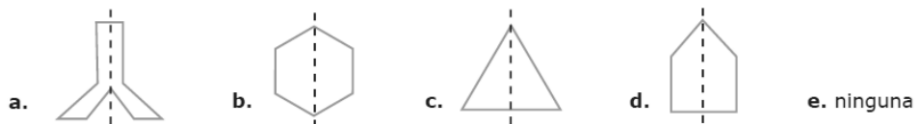
Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

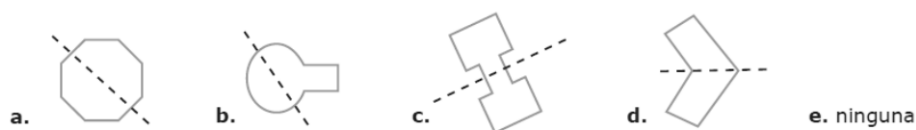
27 ¿Qué figura no muestra un eje de simetría?



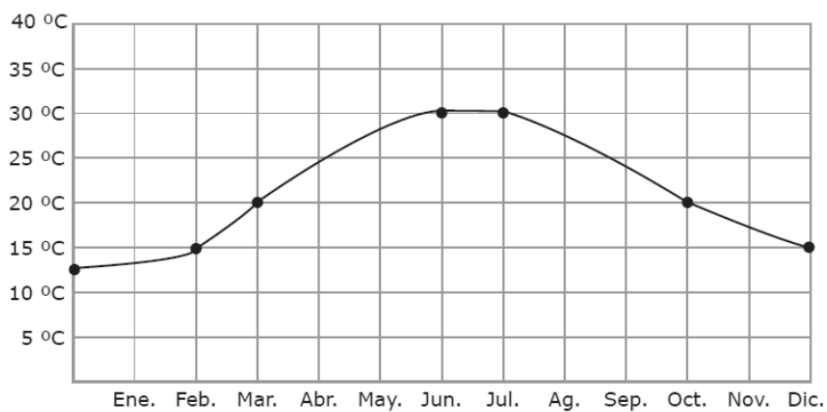
28 ¿Qué figura no muestra un eje de simetría?



29 ¿Qué figura no muestra un eje de simetría?



Utiliza los datos de la gráfica para responder.



Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

30 ¿Cuál es la temperatura media de octubre?

- a. 20 °C
- b. 15 °C
- c. 5 °C
- d. 30 °C
- e. ____

31 ¿Qué mes tiene la misma temperatura media que octubre?

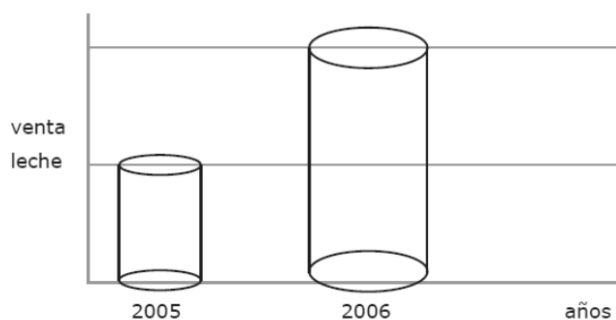
- a. noviembre
- b. enero
- c. marzo
- d. junio
- e. ____

32 ¿Qué meses tienen una temperatura media de 30 °C?

- a. abril y septiembre
- b. marzo y octubre
- c. febrero y noviembre
- d. enero y diciembre
- e. ____

Resuelve.

33 La compañía láctea Lait compró la fábrica de leche Milch. La compañía Lait puede vender el doble de leche que Milch. ¿Qué hay de incorrecto en la gráfica?



- a. El cilindro del 2006 debería tener el doble de diámetro.
- b. El cilindro del 2006 debería tener menos altura.
- c. El cilindro del 2006 debería tener la mitad de diámetro.
- d. El cilindro del 2006 debería ser cuatro veces más alto.
- e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

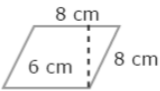
- 34 Si las ventas anuales de Lait fueron de 400.000 € en 2005, ¿cuáles deberían haber sido las ventas en 2006?
- a. 200.000 €
 - b. 800.000 €
 - c. 2.000.000 €
 - d. 80.000 €
 - e. ____

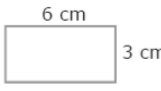
- 35 El reciclaje de vidrio ha aumentado un 30% desde el año 2000. ¿Qué está incorrecto en esta gráfica?

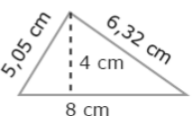


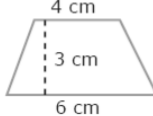
- a. Ha añadido el 200% en lugar del 100%
- b. Ha añadido el 100% en lugar del 30%
- c. Ha añadido el 130% en lugar del 30%
- d. Ha añadido el 10% en lugar del 30%
- e. ____

Calcula el área en centímetros cuadrados de cada figura.

- 36  a. 64 cm²
b. 18 cm²
c. 16 cm²
d. 47 cm²
e. ____

- 37  a. 12 cm²
b. 7 cm²
c. 18 cm²
d. 20 cm²
e. ____

- 38  a. 32 cm²
b. 16 cm²
c. 12 cm²
d. 30 cm²
e. ____

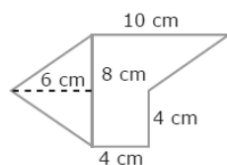
- 39  a. 19 cm²
b. 21 cm²
c. 22 cm²
d. 15 cm²
e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

40



- a. 88 cm^2
- b. 90 cm^2
- c. 80 cm^2
- d. 82 cm^2
- e. ____

Resuelve.

41

El área de un rectángulo es de 35 cm^2 y su altura, de 5 cm. ¿Cuánto mide la base?

- a. 5 cm
- b. 7 cm
- c. 6 cm
- d. 8 cm
- e. ____

42

El área de un cuadrado es de 49 cm^2 . ¿Cuánto miden sus lados?

- a. 8 cm
- b. 6 cm
- c. 7 cm
- d. 9 cm
- e. ____

43

El área de un cuadrado es de 17 cm^2 . Aproximadamente, ¿cuánto miden sus lados?

- a. 4,5 cm
- b. 3,5 cm
- c. 3,1 cm
- d. 3,8 cm
- e. ____

44

La arista de un cubo mide 6 cm. ¿Cuál es el volumen del cubo en centímetros cúbicos?

- a. 216 cm^3
- b. 36 cm^3
- c. 312 cm^3
- d. 360 cm^3
- e. ____

45

¿Cuál es el área lateral total del cubo del ejercicio anterior?

- a. 210 cm^2
- b. 360 cm^2
- c. 280 cm^2
- d. 144 cm^2
- e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

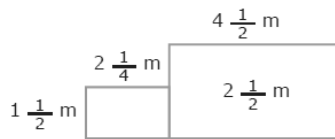
- 46 ¿Cuántos litros hay en 3 decalitros?
- a. 300 L
 - b. 3.000 L
 - c. 30 L
 - d. 3 L
 - e. ____
- 47 ¿Cuántos mililitros hay en 5 litros?
- a. 500 mL
 - b. 5.000 mL
 - c. 50 mL
 - d. 50.000 mL
 - e. ____
- 48 ¿Cuántos mililitros hay en 4 decalitros?
- a. 400.000 mL
 - b. 4.000 mL
 - c. 40 mL
 - d. 400 mL
 - e. ____
- 49 ¿A qué temperatura no te pondrías un abrigo para salir a la calle?
- a. 0 °C
 - b. 32 °C
 - c. -7 °C
 - d. 12 °C
 - e. ____
- 50 Un piano tiene el teclado a unos 72 cm desde el suelo. ¿Cuántos metros son?
- a. 7 m
 - b. 7,2 m
 - c. 0,72 m
 - d. 720 m
 - e. ____
- 51 Un contrabajo mide 1,80 m de altura. ¿Cuántos centímetros son?
- a. 1.800 cm
 - b. 180 cm
 - c. 1,80 cm
 - d. 18.000 cm
 - e. ____

Nombre:

Fecha:

Evaluación 3.^{er} trimestre

52 Calcula el área de este parque.



- a. $\frac{117}{8} \text{ m}^2$
- b. $\frac{90}{8} \text{ m}^2$
- c. $\frac{27}{8} \text{ m}^2$
- d. $\frac{117}{4} \text{ m}^2$
- e. —

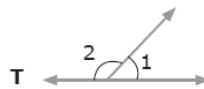
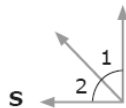
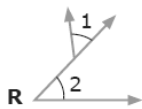
53 ¿Qué ángulo es obtuso?



e. ninguno

54 ¿Qué par de ángulos son suplementarios?

- a. R
- b. R y S
- c. S y T
- d. T y V
- e. —

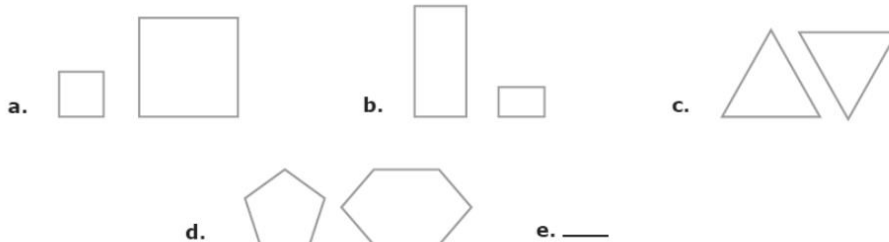


Nombre: _____

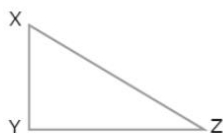
Fecha: _____

Evaluación 3.º trimestre

55 ¿Qué par de figuras son semejantes y congruentes?



Utiliza el transportador o el semicírculo graduado para medir estos ángulos. Escoge la respuesta correcta.



56 \hat{X}

- a. 40°
- b. 30°
- c. 60°
- d. 50°
- e. _____

57 \hat{Y}

- a. 100°
- b. 80°
- c. 90°
- d. 75°
- e. _____

58 \hat{Z}

- a. 30°
- b. 60°
- c. 40°
- d. 50°
- e. _____

Resuelve.



59 ¿Cuántos planos pueden contener los puntos X, Y, Z?

- a. infinito n.º de planos
- b. un plano
- c. dos planos
- d. tres planos
- e. _____

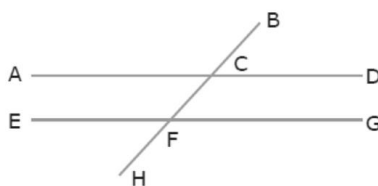
60 ¿Cuántas líneas rectas pueden contener los puntos X, Y, Z?

- a. una recta
- b. dos rectas
- c. ninguna recta
- d. tres rectas
- e. _____

Nombre: _____ Fecha: _____

Evaluación 3.^{er} trimestre

Calcula la medida correcta de cada ángulo. Utiliza el transportador o el semicírculo si es necesario.



61 \widehat{BCD}

- a. 20°
- b. 48°
- c. 132°
- d. 90°
- e. _____

62 \widehat{GFB}

- a. 30°
- b. 90°
- c. 132°
- d. 48°
- e. _____

63 \widehat{EFH}

- a. 60°
- b. 132°
- c. 90°
- d. 48°
- e. _____

64 \widehat{ACH}

- a. 48°
- b. 132°
- c. 90°
- d. 70°
- e. _____

65 \widehat{HCD}

- a. 60°
- b. 113°
- c. 90°
- d. 48°
- e. _____

MAYO



Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE

2015

PRUEBA CDI - 6.º PRIMARIA

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS
Y DESTREZAS INDISPENSABLES

MATEMÁTICAS

Sexo: Varón Mujer

Nacionalidad española: Sí No

Año de nacimiento:

LA INFORMACIÓN DE ESTE RECUADRO DEBE SER CUMPLIMENTADA POR EL CENTRO

Clave del centro:

Número del alumno:

C I Exento Centro bilingüe en 6º Sí No No presentado*

* Los exentos no se incluyen en los no presentados

NO PUEDES PASAR LA HOJA HASTA QUE TE LO DIGAN

EJERCICIOS

1 Ordena de menor a mayor los siguientes números:

(A) 3,275 3,257 3,752 3,742

< < <

(B) $\frac{4}{5}$ 0,9 $\frac{2}{3}$

< <

2 Calcula el número que falta en las siguientes igualdades:

(A) - 51 = 601

(B) 275 : = 55

3 Calcula el número que falta en las siguientes igualdades:

(A) x 0,5 = 100

(B) 30 : = 0,3

4 Redondea a la centésima los siguientes números decimales:

(A) 5,374;

(B) 6,666;

PROBLEMAS

5 Un parking tiene 200 plazas. El 10 % está reservado para camiones, el 75% para coches y el resto para motos. ¿Cuántas plazas están reservadas para los camiones, cuántas para los coches y cuántas para las motos?

Camiones Coches Motos

- 6 El lado más largo de un rectángulo mide 20 m. El área de dicho rectángulo es de 300 m².

(A) ¿Cuánto mide su lado más corto?

(B) ¿Cuánto mide su perímetro?

- 7 En una tienda de alquiler de bicicletas figura el siguiente cuadro con la lista de precios:

Por la primera hora	3 €
Por cada hora suplementaria	2 €

(A) Rafael alquila una bicicleta por 2 h. ¿Cuántos euros debe pagar?

(B) María alquila una bicicleta desde las 14 h hasta las 18 h. ¿Cuántos euros debe pagar?

(C) Cuatro niños alquilan 2 bicicletas durante 3 h. Sabiendo que todos van a pagar la misma cantidad, ¿cuánto debe pagar cada uno?

ANEXO II

EVALUACIÓN A.C.

Curso: _____

Fecha: _____

Nombre del equipo:

Logo

Coordinator	
Speaker	
Supervisor	
Environnement	

Normas de funcionamiento del grupo:

Objetivos del equipo:

Compromisos personales

Compromiso:	Nombre y firma

Estamos todos de acuerdo (Firma de los componentes del grupo)

Visto bueno del profesor:

RÚBRICA A.C

Nombre del equipo:		Componentes del equipo:	
	Necesitamos Mejorar	Bien	Excelente
Respetamos la señal de ruido cero			
Mantenemos un nivel de ruido adecuado			
Pedimos ayuda cuando la necesitamos			
Dejamos de hacer lo que estamos haciendo cuando nos piden ayuda			
Respetamos el turno de palabra			
Respetamos y aceptamos las decisiones tomadas			
Gestionamos de manera eficaz el tiempo			
Damos pistas y no respuestas			
Cumplimos con las tareas que nos toca realizar a cada momento			

Hacemos muy bien y vamos a conservar...

¿Qué debemos mejorar?

Todos estamos de acuerdo. Firmas

ROLES A.C

