



## **Facultad de Ciencias de la Educación**

Trabajo de Fin de  
Grado

### **Ma(t)scotas: una investigación-acción afectivomatemática en un aula de primer curso de Educación Primaria**

Silvia Calviño Pérez

Junio 2023

# **Ma(t)scotas: una investigación-acción afectivomatemática en un aula de primer curso de Educación Primaria**

# **Ma(t)scotas: unha investigación-acción afectivomatemática nun aula de primeiro curso de Educación Primaria**

# **Ma(t)scotas: an affective-mathematical action-research in a first-grade classroom of Primary Education**

## Resumen:

En este trabajo final del Grado en Maestro/a en Educación Primaria, se presenta una investigación-acción en la que se evalúa la afectación en el dominio afectivo de los/as estudiantes. Para ello se diseñó una intervención en el aula de primer curso de Educación Primaria. La misma se configuró partiendo de un tema de interés para los/as estudiantes, y fue concebida para tratar contenidos relacionados con la medida, la geometría y la estadística. La metodología empleada en el desarrollo de la propuesta se basa en el aprendizaje cooperativo y competencial. Los resultados extraídos evidencian una mejora en la afectividad de los/as estudiantes hacia la disciplina matemática, lo que redunda en una mejor actitud de los mismos.

**Palabras clave:** investigación-acción, medida, estadística, geometría, dominio afectivo

## Resumo:

Neste traballo final do Grao en Mestre/a en Educación Primaria, preséntase unha investigación-acción na que se avalía a afectación no dominio afectivo dos/as estudantes. Para iso deseñouse unha intervención na aula de primeiro curso de Educación Primaria. A mesma configurouse partindo dun tema de interese para os/as estudantes, e foi concibida para tratar contidos relacionados coa medida, a xeometría e a estatística. A metodoloxía empregada no desenvolvemento da proposta baséase na aprendizaxe cooperativa e competencial. Os resultados extraídos evidencian unha mellora na afectividade dos/as estudantes cara á disciplina matemática, o que redunda nunha mellor actitude dos mesmos.

**Palabras clave:** investigación-acción, medida, estadística, xeometría, dominio afectivo

## Summary:

In this final project of the Bachelor's Degree in Primary Education, action research is presented which assesses how the affective domain of the students is affected. To this end, an intervention was designed in the first-grade classroom of primary education, which was based on a topic of interest for the students and conceived to address content related to measurement, geometry, and statistics. The methodology employed in the development of the proposal is founded on cooperative and competency-based learning. The results obtained demonstrate an improvement in the affectivity of the students towards the mathematical discipline, which leads to a better attitude from them.

**Keywords:** action research, measurement, statistics, geometry, affective domain.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
1. MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. El dominio afectivo matemático.....	7
1.1.1. Sus componentes: creencias, actitudes y emociones.....	9
1.1.2. La inclusión curricular del dominio afectivo .....	12
1.2. El sentido de la medida en Educación Primaria.....	12
1.3. El sentido de la estadística en Educación Primaria .....	14
1.4. El sentido de la geometría en Educación Primaria .....	15
1.5. Dificultades y errores en el tratamiento de la medida, la estadística y la geometría.....	16
2. METODOLOGÍA .....	18
2.1. La investigación-acción.....	18
2.2. Descripción de la muestra .....	19
2.3. Procedimiento y recogida de la información: el cuestionario .....	19
3. Fase de acción y observación: la propuesta de intervención.....	20
3.1. Justificación de la propuesta .....	20
3.2. Contextualización.....	20
3.3. Competencias .....	21
3.4. Objetivos .....	21
3.5. Contenidos.....	22
3.6. Metodología .....	22
3.7. Temporalización.....	23
3.8. Actividades.....	23
3.9. Recursos.....	28
3.10. Evaluación .....	28
3.11. Atención a la diversidad .....	30
4. Fase de reflexión.....	30
4.1. Reflexión sobre la implantación de la propuesta .....	30
4.2. Reflexión sobre los cuestionarios.....	34
5. Conclusiones y contribución a la mejora de las Competencias Profesionales. ....	38
BIBLIOGRAFÍA .....	39
ANEXOS .....	46
ANEXO I: CUESTIONARIO.....	46
Anexo II: Distribución del aula .....	44
Anexo III: Temporalización vista calendario.....	44
Anexo IV: Fichas para diferentes situaciones de aprendizaje. Material de aula.....	45
Anexo V: autoevaluación de las longitudes .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales .....	22
Tabla 2. Rúbrica de evaluación .....	29
Tabla 3. Evaluación docente .....	30
Tabla 4. Resultados del cuestionario sobre creencias.....	34
Tabla 5. Resultados del cuestionario sobre actitudes.....	35
Tabla 6. Resultados del cuestionario sobre emociones.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descriptores básicos del dominio afectivo.....	9
Figura 2. Características principales y componentes según autores referenciados.....	11
Figura 3. Ciclo de la investigación-acción realizada.....	18
Figura 4. Adaptación del mapa del humor de los problemas (Gómez-Chacón, 2000). .....	20
Figura 5. a) y b) Representación de animales con regletas c) Regletas Cuisinaire d) Cuerdas con pegatina identificativa e) tortuga tomada de referente .....	24
Figura 6. a) niños/as colocando el espejo de manera incorrecta b) colocación correcta c) d) Niños/as creando Figuras con formas abiertas o cerradas.....	31
Figura 7. a) colocación correcta de las regletas b) colocación incorrecta de las regletas c) niño colocando realizando diagrama de frecuencias d) niña interpretando el diagrama .....	31
Figura 8. a) creación de gráficas con policubos en horizontal” b) creación de gráficas con policubos en vertical c) niños/as recortando cuerdas d) niños/as recortando las cartulinas de tortuga.....	32
Figura 9. a) botellas ordenadas según su apariencia b) niño sopesando botellas c) niños/as ordenando cuerdas en función de su longitud .....	33
Figura 10. a) niños/as midiendo, pero girando las Figuras b) niños/as midiendo dejando espacios c) niños/as midiendo en el aire d) niños/as manipulando la balanza e) niños/as sopesando botellas .....	33
Figura 11. Gráfica de las creencias y su evolución, en relación a diversos ítems.....	35
Figura 12. Gráfica de las actitudes y su evolución, en relación a diversos ítems.....	36
Figura 13. Evolución del ítem "cuando sé que toca mate, siento". Datos recogidos del C1 (izquierda) y del C2 (derecha) .....	37

## INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final de Grado pretende reflexionar sobre un proceso de instrucción diseñado para trabajar una serie de aspectos geométricos, estadísticos y sobre la medida, teniendo en cuenta su implicación afectiva en el alumnado. Todo ello tratando de adecuar la práctica docente a la última normativa curricular vigente, teniendo en cuenta el nuevo sentido socioemocional incorporado en la misma. Para la consecución de este objetivo, se pone en práctica una investigación-acción y se incluye un análisis de los cambios a nivel afectivo que la citada intervención produce entre los/as discentes, tratando de explorar sus creencias, actitudes y emociones. Con la finalidad de fomentar un estímulo matemático positivo, la propuesta de intervención ha sido diseñada conectando las nociones matemáticas con situaciones reales atractivas para el alumnado.

La selección de la temática de este trabajo sienta sus bases en la importancia que tienen las emociones y los sentimientos de las personas implicadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto es, tanto el docente como el alumnado, y la avalada repercusión que esta afectividad tiene en los resultados del proceso educativo (Gómez-Chacón, 2000; Marbán et al., 2020). Existen numerosas publicaciones que hacen hincapié en la necesidad de prestar atención a las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de las matemáticas, puesto que estas comprometerán en gran medida el éxito o fracaso de ese proceso instruccional (Boaler, 2016; Gil et al., 2006; Godino, 2013; Gómez-Chacón, 2000 y Núñez et al., 2005). Así, se diferencian distintas fórmulas didácticas que ponen en práctica los/as docentes y que han suscitado gran interés por parte de la comunidad científica, desde el punto de vista de la formación de los futuros/as maestros/as (Caballero et al., 2008; Godino, 2013 y Maroto, 2015). Así, se observan métodos más tradicionales, desconectados de la realidad, basados en actividades y tareas memorísticas y repetitivas, que se ha demostrado que alientan sentimientos y emociones negativas hacia la citada disciplina (Boaler, 2016). Frente a ellos, existen otros métodos que resultan más idóneos para abordar la didáctica matemática puesto que ponen en práctica estrategias más significativas y tratan de motivar y estimular de manera crítica a los/as estudiantes. Por lo tanto, este tipo de metodologías han de tenerse en consideración a la hora de diseñar las propuestas de intervención en el aula, con el fin de promover de manera positiva la afectividad del alumnado hacia las matemáticas.

Este documento nace con la intención de dar conexión al plano académico y al interés personal. Por un lado, se pretenden acreditar los conocimientos, competencias y destrezas adquiridas a lo largo de estos años de formación. Por otro lado, pretende dar respuesta a una observación que, como alumna, detecté en numerosas ocasiones: cómo las matemáticas estaban asociadas a sentimientos y emociones cargados de negatividad,

aburrimiento, frustración ante el error y también a malas prácticas docentes que se basaban en métodos repetitivos, expositivos y descontextualizados. La Educación Primaria constituye una etapa crucial en la que se sientan las bases de futuras formaciones (Mateo, 2010), y durante la cual, el discente desarrolla su propia personalidad. Por su parte, las matemáticas son fundamentales para la adquisición de un raciocinio lógico o el pensamiento crítico y abstracto, ambos hechos justifican la necesidad de encontrar la manera de conseguir una menor disociación entre creencias, actitudes y emociones positivas y esta ciencia.

En cuanto a la estructura del trabajo, la primera parte la conforma esta introducción, donde se recoge no solo el tema principal, sino una visión global, los objetivos, y también la motivación personal y académica que lo han puesto en marcha. Después, se fundamenta el estado de la cuestión de la temática en la que se inscribe el trabajo, gracias a una profunda revisión bibliográfica sobre el dominio afectivo y sobre el sentido que tienen los contenidos a tratar en la propuesta de intervención. A continuación, se indica la metodología seguida, así como los instrumentos empleados para la recogida de datos. La propuesta de intervención ocupa las siguientes páginas, quedando justificada su implementación en el aula y la metodología que se sigue en la misma. Así, el trabajo culmina con una serie de reflexiones y conclusiones, no solo gracias al análisis de campo llevado a cabo mediante la recogida de evidencias de distinto tipo, sino que también por la propia puesta en práctica de la intervención.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. El dominio afectivo matemático

Las matemáticas constituyen uno de los saberes básicos que todos los ciudadanos deberían poseer (Ritchie y Bates, 2013). De hecho, ya se vienen incorporando como un conocimiento crucial desde las primeras leyes en materia educativa publicadas en España. De ello dan fe el artículo 37 de la Ley del 17 de julio de 1945 sobre Educación Primaria o la Ley Moyano de 1957, que incorpora el cálculo como un elemento clave en aras de conseguir alfabetizar a la mayor parte posible de la población.

La renovación de las legislaciones educativas culminó con la incorporación del actual aprendizaje por competencias, en el que las matemáticas alcanzaron un mayor peso a nivel curricular y que pretende potenciar entre el alumnado las destrezas y habilidades necesarias para resolver problemas en la vida diaria (Nimo et al., 2019). De hecho, la matemática llegó a constituir una competencia básica necesaria a alcanzar durante la etapa de la Educación Primaria con la Ley Orgánica Educativa (LOE) de 2003. Algo que se consolidó poco a poco en las legislaciones posteriores, pasando a integrarse en la competencia clave matemática que engloba también las básicas en ciencia y tecnología con la Ley Orgánica para la Mejora

de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013. Y que llegó a adaptarse en mayor medida a lo que demanda la comunidad científica con la última legislación, la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE) de 2020, puesto que se engloba en la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, lo que responde a adoptar una perspectiva STEM (del inglés, *Science, Technology, Engineering y Mathematics*), que cuenta con las matemáticas como base de otras disciplinas. Más recientemente, este término ha sido ampliado a STEAM, incluyendo el arte en su designación.

Sin embargo, paralela y paradójicamente a esta mayor presencia y relevancia de las matemáticas en las diversas leyes, en España se sigue percibiendo un nivel bajo de rendimiento escolar en esta disciplina en la etapa educativa que nos ocupa, la Educación Primaria (Núñez et al., 2005). Estos malos resultados son extrapolables a los estudios obligatorios posteriores, tal y como queda recogido en diversos informes internacionales. Así el informe *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), publicado en 2019, sitúa las puntuaciones matemáticas de los escolares españoles por debajo de la media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). También, el informe del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA, de sus siglas en inglés *Programme for International Student Assessment*) advierte de la necesidad de una mejora notable en esta disciplina (MEFP, 2019, 2020).

Esta realidad constituye un verdadero desafío a la hora de diseñar y construir modelos didácticos y curriculares para su tratamiento en el aula (Caballero et al., 2008; Núñez et al., 2005). Dicha problemática ha suscitado el interés de numerosos investigadores y ha motivado múltiples indagaciones en torno a las variables afectivas que están intrínsecamente ligadas a esta materia. Un ejemplo de ello lo constituye la investigación de la matemática Gómez-Chacón, quien determina que la mayoría de los fracasos académicos en esta disciplina están vinculados con la presencia de actitudes negativas ocurridas por factores personales y ambientales (Gómez-Chacón, 2000); o la de Hidalgo et al. (2004) donde achacan que el rechazo de las matemáticas radica “en variables de naturaleza cognitiva y emocional” (p.92). También, en este sentido, destacan aportaciones como las de Gardner (2000), quien indica que “si queremos que los/as estudiantes lleguen a aprender, dominar y aplicar algo con criterio, debemos procurar envolver ese algo en un contexto que haga intervenir las emociones” (p. 89).

Así, la incorporación de la dimensión afectiva ha ido adquiriendo poco a poco mayor protagonismo en los debates científicos que analizan este estado de la cuestión, principalmente desde la década de los 80. Cada vez son más numerosos los trabajos e investigaciones que resaltan la importancia de la afectividad en los procesos de enseñanza

y aprendizaje de las matemáticas (Boaler, 2016; Caballero et al., 2008; Maroto, 2015; Martínez, 2008; Palacios et al., 2014). En concreto, el dominio afectivo, lejos de ser reciente y novedoso, ya ha sido considerado con detalle en los trabajos pioneros de McLeod (1989) quien, a través de sus publicaciones, puso de manifiesto la relevancia y la correlación entre la afectividad y el resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje de la mencionada disciplina. No obstante, resulta complejo encontrar una única definición de lo que el dominio afectivo implica, pero sí se puede considerar como “un conjunto amplio de creencias, actitudes, apreciaciones, gustos, preferencias, emociones y valores” (Krathwohl, Bloom y Masia, 1973, como se citó en Gil et al., 2006, p.16), o también como “una amalgama compleja de subdominios diferenciados de aspectos estrictamente cognitivos” (McLeod, 1989, como se citó en Marbán et al., 2020). Por su parte, Marbán et al. (2020), definen el dominio afectivo como “un constructo formado por las creencias matemáticas, las emociones y las actitudes hacia esa materia” (p.73), dando pie así a considerar los componentes diferenciados que lo constituyen.

### 1.1.1. Sus componentes: creencias, actitudes y emociones

McLeod (1989), partidario de subdividir el dominio afectivo en subconjuntos descriptores o componentes del mismo, recogió las características que definirían a unos y otros, testigo que recogieron después otros autores como Gómez-Chacón (2000) y Marbán et al. (2020). Así, se observan como componentes “las actitudes y los valores, el comportamiento moral y ético; el desarrollo personal; las emociones (entre las cuáles sitúan la ansiedad) y los sentimientos; el desarrollo social; la motivación y finalmente la atribución” (Lafortune y Saint Pierre, 1994, como se citó en Gómez Chacón, 2000). Todos estos factores definitorios del dominio afectivo fueron clasificados en cuatro principales categorías por algunos autores (creencias, actitudes, emociones y apreciaciones) o en tres (creencias, actitudes y emociones) según sus principales precursores (Gómez-Chacón, 2000; McLeod, 1989). Este último criterio de clasificación será el tenido en cuenta en el presente trabajo.

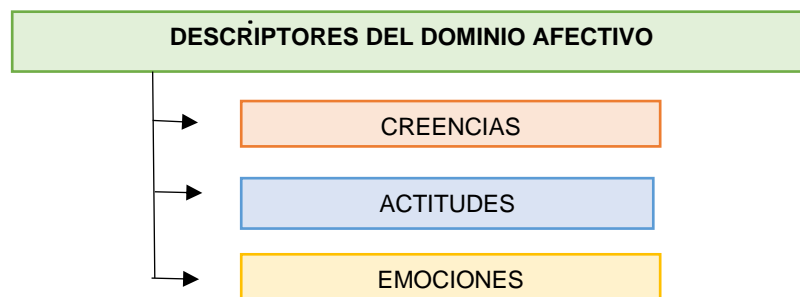


Figura 1. Descriptores básicos del dominio afectivo.

Las primeras de ellas, las **creencias**, están conformadas por “elementos afectivos, evaluativos y sociales, con una fuerte estabilidad” (Marbán et al., 2020, p.74). Esto es, son

elementos vinculados tanto con la enseñanza como con el aprendizaje, basados en la propia experiencia vivida y que se resisten al cambio (Gil et al., 2006, p.553). Es decir, gozan de gran estabilidad, aunque pueden evolucionar (Gómez-Chacón, 2000). Gilbert (1991) define las creencias como “proposiciones cuyo significado es representado, codificado y simbolizado en el sistema mental, y es tratado como cierto” (p.56). Se observa cómo estas definiciones se complementan y permiten dibujar unos rasgos comunes que tienen las creencias. Así, se podría decir que son propias de cada individuo, que forman parte del conocimiento subjetivo implícito que tiene cada uno sobre las matemáticas, que son fruto de la experiencia previa vivida, construida en base a los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje en los que el individuo se vio inmerso y que condicionarán los futuros vínculos con esta disciplina (Gil et al., 2006; Gilbert, 1991; Gómez-Chacón, 2000; Marbán et al., 2020; Blanco et al., 2010; De Sousa, 2020;). Correspondiéndose todo ello con los subcomponentes, expuestos por McLeod (1989), que diferencian a su vez las creencias sobre las propias matemáticas y su aprendizaje, sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas, sobre la enseñanza de la disciplina y también sobre el contexto social en el que se desarrolla el proceso instructivo. Así, tienen cabida dentro de estas creencias las vinculadas con la confianza, el autoconcepto y las expectativas (Maroto, 2015). Ejemplos de estas creencias se observan cuando se genera discrepancia entre la situación de aprendizaje y las expectativas, puesto que puede producirse una fuerte insatisfacción que afecta a la motivación del estudiante (Gómez-Chacón, 2000). También entran en juego las creencias cuando se sienten menos capaces, si el rol que desempeña el docente no estimula su curiosidad, sus intereses y si no existe un buen clima de aula (Bermejo, 1996, como se citó en Caballero et al., 2008).

Las **emociones** son rápidos e instantáneos cambios de sentimientos que se alteran rápidamente y que condicionan la posterior participación en tareas matemáticas similares. Gómez-Chacón (2000) y McLeod (1989) consideran que las emociones son una respuesta afectiva de alta intensidad acaecidas ante una disrupción entre las expectativas del individuo y el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, la sociedad y la interpretación que se dé de todo ello. Bisquerra (2000), especialista en educación emocional, apunta que, en las emociones intervienen “conocimientos previos, creencias, objetivos personales, la percepción de ambiente provocativo, etc.” (p.63). Por su parte, Beltrán-Pellicer y Cárdenas (2016) recuerdan que las emociones están estrechamente vinculadas al contexto social, algo que refuerza la tesis de partida sobre la importancia que tiene el tipo de estrategia didáctica por la que el docente opte, pues repercutirá sobre las emociones del alumnado. Algunos autores entienden por estas emociones principalmente a la ansiedad que las matemáticas generan, estando esta idea detrás de múltiples estudios sobre la misma, sus

causas, sus características... (Beltrán-Pellicer y Cárdenas, 2016; Gómez-Chacón, 2000; Maroto, 2015). En lo que la mayoría coinciden es en que la ansiedad está relacionada con percepciones que el alumno tiene “sobre sus habilidades matemáticas, el valor que se atribuye a esa materia y sus expectativas de éxito” (De Sousa, 2020, p.15).

Y, por último, en cuanto a las **actitudes** o predisposiciones para la materia, se puede considerar la clasificación que hace Callejo (1994) de las mismas, diferenciando entre lo que constituyen actitudes matemáticas y actitudes hacia las matemáticas. Posteriormente, otros autores se sumaron a esta clasificación, haciendo grandes aportes a cada una de las categorías (Blanco et al., 2010; Gómez-Chacón, 2000). Las actitudes matemáticas tienen un “marcado componente cognitivo”, mientras que las actitudes hacia las matemáticas remarcan más “la componente afectiva, considerando el aprecio, interés por la disciplina y su aprendizaje, y se manifiestan en términos de mayor o menor interés, satisfacción, curiosidad...” (Carrasco et al., 2014, pp. 236-237). Encontramos otras definiciones pero que mantienen en líneas generales lo ya comentado, como son la de Martínez (2008) quien entiende como actitudes las predisposiciones comportamentales hacia la materia, acompañadas de una valoración de agrado o desagrado, o la de Jiménez (1997), que entiende las actitudes como las tendencias a actuar de una manera determinada en un ámbito determinado.

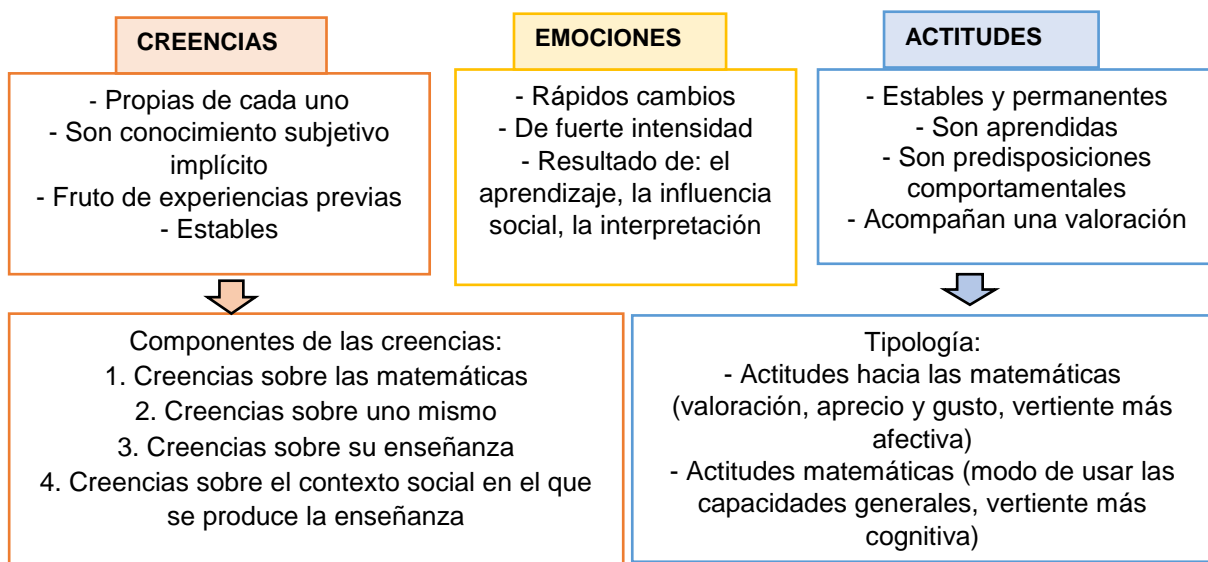


Figura 2. Características principales y componentes según autores referenciados.

Las emociones, creencias y actitudes están interrelacionadas entre sí de manera cíclica (Gómez-Chacón, 2000), puesto que las emociones constituyen un primer filtro que generará actitudes positivas o negativas, que reforzará o modificará el sistema de creencias que cada estudiante posee (Beltrán-Pellicer y Cárdenas, 2016). La consideración de estas variables y de sus constituyentes, permiten poner el foco en aspectos afectivos al estudiar los procesos

de enseñanza y aprendizaje no solo centrando la atención en las variables de tipo cognitivo comprometidas. Con ello, se permite mejorar la receptividad del alumnado, generando una mayor valoración y percepción de la ciencia matemática (Gómez-Chacón, 2000).

### **1.1.2. La inclusión curricular del dominio afectivo**

Pese a que la importancia del dominio afectivo haya quedado refrendada por numerosas investigaciones, no ha sido hasta la última legislación en materia educativa que se ha reconocido su relevancia, pasando a estar incorporada a la misma. De hecho, la nueva legislación nacional, la LOMLOE, ya incluye el sentido socioemocional como un bloque de contenidos a tratar en la materia de matemáticas. Y así, respondiendo a la misma, el Decreto 155/2022, del 15 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y el currículum de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Galicia, publicado en el Diario Oficial de Galicia el lunes 26 de septiembre del mismo año, incluye entre sus líneas alusiones claras e inequívocas a la importancia de dichas habilidades socioemocionales entre el alumnado. De hecho, en su articulado indica que el área matemática, de la que señala su indispensable papel en la sociedad, se desarrolla en torno a cinco procesos matemáticos: las destrezas socioemocionales, la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, las conexiones, y la comunicación y representación. De todos ellos, las destrezas socioemocionales junto con la resolución de problemas constituyen los ejes fundamentales del aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, señala la importancia que tienen las primeras, pues contribuyen a trabajar todos los aspectos relacionados con la convivencia y el bienestar emocional del alumnado, repercutiendo directamente en una mejora del rendimiento.

Por su parte, los contenidos del área se estructuran en seis sentidos, siendo el que nos ocupa y se mencionó anteriormente, el propio sentido socioemocional, que, según el propio texto del Decreto, “integra conocimientos, destrezas y actitudes esenciales para entender las emociones, los valores y los valores de respeto, igualdad y resolución pacífica de conflictos, así como el de la perseverancia o la asunción del error como parte del aprendizaje” (p. 49912). De la misma forma, la propia legislación reconoce que, en este sentido, la convivencia y el trabajo en equipos heterogéneos, mixtos y diversos son claves para poder adquirir un conjunto de habilidades y destrezas que fomenten lo antes comentado.

### **1.2. El sentido de la medida en Educación Primaria**

Con el paso del tiempo, la sucesión de legislaciones en materia educativa ha dado mayor relevancia a la medida como conocimiento crucial dentro del área matemática. Protagonismo que podría explicarse por su gran utilidad en contextos cotidianos (Moreno et al., 2015), su vinculación con otras áreas de conocimiento o por su gran empleabilidad tanto funcional como formativa, fomentando entre el alumnado la capacidad de relacionar distintos tipos de

números, símbolos, realizar interpretaciones de informaciones, entre otros (González y Gómez, 2016, citado en Cerezo, 2021). Pero, ya en Godino et al. (2002), podemos encontrar alguna de las implicaciones que tiene el sentido de la medida y es que “nos obliga a reflexionar sobre el difícil problema de las relaciones entre las matemáticas y la realidad” (p.10), dotando a la medida de gran responsabilidad y vinculación con lo cotidiano. Estos últimos autores también nos recuerdan que la medida en el aula permite “aprender y aplicar otros contenidos matemáticos” a la vez que permite “establecer conexiones entre diversas partes de las matemáticas [...] con otras áreas diferentes como el área de sociedad, ciencias, arte” (Godino et al., 2002, p.30).

En la actualidad, el Decreto 155/2022, ya mencionado con anterioridad, reconoce entre sus líneas a la medida como uno de los seis sentidos en los que la disciplina clasifica sus contenidos. Así, el sentido de la medida viene caracterizado como “comprender y comparar atributos de los objetos del mundo natural, entender y elegir las unidades adecuadas para estimar, medir y comparar; usar instrumentos adecuados para realizar mediciones y comprender las relaciones entre magnitudes utilizando la experimentación” (p.49912). Para cada curso, este decreto propone una serie de contenidos a trabajar, partiendo todos ellos de la consideración del trabajo individual y en grupo, de la identificación y comparación de las características mesurables de los objetos, la identificación y medición con unidades no convencionales próximas al alumnado, la identificación y medición con unidades convencionales, la ordenación y clasificación de las mismas, la valoración de la estimación como parte de procesos de medición en resolución de problemas próximos al alumnado, la experimentación, entre otros. Así, las principales magnitudes que se han de adquirir a lo largo de esta etapa educativa son la longitud, la masa, la capacidad, el volumen, el tiempo, la temperatura, los grados para medir ángulos y la superficie.

A la hora de abordar estos contenidos en el aula, y siguiendo una vez más las recomendaciones pedagógicas de la legislación vigente, se debe optar por la experimentación contextualizada, centrada en el enfoque competencial, con actividades dotadas de significado y que involucren varios ámbitos del saber. Así mismo, deben estar contextualizadas en lo cotidiano y próximo para los/as estudiantes, sin olvidar que deben proveerse desde una perspectiva socioafectiva que fomente emociones, actitudes y, en definitiva, ayuden a configurar creencias positivas hacia esta disciplina. Por lo tanto, cabe destacar que el sentido de la medida no se adquiere de manera innata, ni se debe limitar al uso de fórmulas o a la realización de conversiones entre unidades de medida (Cerezo, 2021). De hecho, para la adquisición de este sentido matemático se pueden seguir las indicaciones de diversos autores, algunos de los cuales describen diferentes etapas en su adquisición (Belmonte y Chamorro, 1988; Godino et al., 2002). Pese a la gran cantidad de

investigaciones al respecto, existe cierto consenso en cuanto a que el aprendizaje de la medida pasa por un primer momento de percepción de la magnitud a medir (fase de percepción). Después del cual, los/as estudiantes son capaces de comparar esa cantidad de magnitud con la que otro objeto posee (fase de comparación). A continuación, entienden la conservación y la propiedad transitiva (fase de conservación). Y por último pueden llegar a medir, primero con el empleo de unidades no convencionales y referentes (fase de medida con referentes), y después con convencionales. Así adquieren progresivamente el sentido de la medida (Godino et al., 2002; Moreno et al., 2015). En la obra de Godino et al., (2002) y de Godino (2013) se encuentran una serie orientaciones didácticas que no deben pasarse por alto a la hora de diseñar una propuesta de intervención como la que ocupa el presente trabajo. También, las investigaciones de Godino et al. (2002), nos recuerdan que el proceso de medición no está exento de afectividad puesto que “deben ser enseñados a medir de tal modo que desarrollen la confianza en sí mismos” puesto que así obtienen satisfacción al ser enseñados a medir por haber hecho un buen trabajo de medición (p.36).

### 1.3. El sentido de la estadística en Educación Primaria

La estadística constituye un contenido de gran valor para la población, puesto que trata de “promover que el alumnado aprenda conocimientos que le sirvan de base para la recogida, descripción e interpretación de datos” (Alsina, 2016, p.13). A su vez, “trata de ofrecer herramientas para contestar a preguntas cuyas respuestas no son inmediatamente obvias, y facilita la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre” (Alsina, 2016, p.13). Así mismo, Batanero (2013) reseña que se ha de “proporcionar una cultura estadística que permita al ciudadano participar en la sociedad de la información” (p. 56). Por su parte, pero en la misma línea, Gal (2002) señala que la estadística proporciona la capacitación para “interpretar y evaluar críticamente la información”, y también “discutir o comunicar opiniones” (p. 2-3), algo en lo que coinciden otros autores como Batanero (2013), Godino et al. (2002) o Zapata (2011).

En esta misma línea, el Decreto 155/2022 reconoce que el sentido estocástico debe ser orientado hacia “el razonamiento y la interpretación de datos, la valoración crítica y la toma de decisiones a partir de información estadística, además de la comprensión y comunicación de fenómenos aleatorios en situaciones de la vida cotidiana” (p.49912). La incorporación de la estadística al currículum de Educación Primaria ha sido tardía, puesto que, hasta hace pocas décadas, la misma no formaba parte de los contenidos mínimos a adquirir durante la etapa (Alsina, 2016, p.13) y es que “la estadística ha recibido hasta la fecha menos atención que otras ramas de las matemáticas” (Batanero et al., 1994, p.2). Así, su evolución como contenido curricular se puede observar inaugurándose como “organización de la información” con la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE,

1990), “tratamiento de la información, azar y probabilidad” con la LOE (2006) y “estadística y probabilidad” con la LOMCE (2013), y, por último, pasando a denominarse con la actual ley “sentido estocástico” (LOMLOE, 2022). En cuanto a su didáctica y retomando lo que dice el Decreto 155/2022 en el apartado que dedica a las orientaciones pedagógicas de la misma, este contenido se debe abordar desde un contexto “funcional, real y relacionado con lo cotidiano” (p.49967), contextualización que también remarcan autores de la talla de Batanero y Godino (2001) o León y Zawojewski (1991, citado por Batanero, 2001, p.97), entre otros. De esta forma, la estadística debe abordarse en el aula a través de actividades capaces de “generar situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés del alumnado [...], con fuerte apoyo en representaciones gráficas [...] y sin la necesidad de una teoría matemática compleja” (Batanero y Godino, 2001, p.11).

En cuanto a la afectación emocional de este contenido matemático, cabe destacar que estas últimas consideraciones aportadas por Batanero y Godino (2001) inciden en que, de seguirse, se generará una mayor motivación del alumnado, “quienes pueden ver la utilidad de la estadística” (p.11), algo que redundará en su dominio afectivo matemático directamente. Del mismo modo, León (2020) también señala que, si el conocimiento estadístico carece de significado más allá del aula, generará emociones negativas que acabarán por condicionar al dominio afectivo matemático.

#### 1.4. El sentido de la geometría en Educación Primaria

La geometría, o matemática del espacio, constituye un saber básico e imprescindible en tanto que forma parte del mundo biológico y físico en el que nos encontramos (Godino et al., 2002). De hecho, esta disciplina ofrece “una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento”, donde hay, poco a poco, lugar para la conceptualización y abstracción (Escudero y García, 2008, p.28). Así mismo lo entienden autores como Gonzato y Godino (2010) o Muñoz (2017), quienes consideran que la geometría supone un proceso de toma de conciencia espacial que incluye vínculos entre la visualización, la experimentación, el razonamiento lógico y la argumentación. Barrantes (2003) apunta que esta rama matemática tiene gran influencia en el desarrollo de los infantes, sobre todo en las “capacidades relacionadas con la comunicación y la relación con el entorno” (p.2), algo que quedó patente con los resultados del estudio de Molina y Flores (2017), donde reflexionaban sobre el sentido espacial en el inicio de la escritura.

El Decreto 155/2022 reconoce estos contenidos geométricos bajo la denominación de sentido espacial, y deja patente su importancia al considerarlo “fundamental para comprender y apreciar los aspectos geométricos del mundo, identificar, representar y clasificar Figuras, descubrir sus propiedades y relaciones, describir sus movimientos y razonar con ellas” (p.49912). Algo significativo y que secunda lo comentado en el párrafo

anterior es que la espacialidad no solo se trabaja dentro de la materia matemática, sino que es fácil observar alusiones a la misma en materias como ciencias sociales, educación física o las lenguas (Molina y Flores, 2017 y Antón y Gómez, 2016). Si se observa la evolución de los contenidos matemáticos curriculares, destaca que, si bien las legislaciones precedentes apremiaban contenidos de cálculo y resolución de tareas descontextualizadas, los actuales abogan por una mayor visión práctica del aprendizaje (Alsina, 2016). Así, pretenden el desarrollo de estrategias propias de resolución de problemas geométricos y la consecución de una serie de destrezas cognitivas multidisciplinares y propias, con el fin de que los/as alumnos/as interpreten y actúen sobre el espacio que los rodea (Barrantes, 2003, pp.4-5). Las recomendaciones pedagógicas que indica dicho decreto nos recuerdan una vez más la necesaria contextualización de las tareas y la incorporación de materiales y recursos manipulativos, algo que coincide con lo que aportan Barrantes (2003) y Godino et al. (2002). Uno de los modelos de razonamiento geométrico más recurridos en didáctica de la geometría es el que propone Van Hiele, quien explica cómo se produce la evolución en el razonamiento espacial del alumnado. Así, el alumnado va subiendo secuencialmente de nivel, en función de las nociones y habilidades espaciales que adquiere, iniciándose en un primer nivel de reconocimiento o visualización, pasando a uno de análisis, clasificación, deducción y por último de rigor (Godino et al., 2002; Proenza, 2002). Conocer esta estructura y averiguar en qué nivel de los propuestos se encuentra el alumnado puede constituir un punto de partida a la hora de cualquier intervención exitosa en el aula.

En cuanto a la vinculación de la geometría con la afectividad entre alumnado, destaca el estudio de Proenza (2002), quien reseña que la motivación a la hora de tratar el sentido espacial en el aula debe ser considerada, pues repercute directamente sobre las emociones y sensaciones del alumnado. A la misma conclusión llegan investigaciones como las de Antón y Gómez (2016) a la hora de tratar la geometría en consonancia con el arte, obteniendo un incremento de la motivación entre el alumnado y con ello una mejor predisposición hacia la disciplina; o Muñoz (2017), quien destaca que la manera en la que se tratan los contenidos curriculares condiciona que “los/as estudiantes tengan experiencias positivas y agradables relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de la geometría” (p.59).

### 1.5. Dificultades y errores en el tratamiento de la medida, la estadística y la geometría

Pese a la importancia que la medida, la estadística y la geometría tienen, no se trata de unos conocimientos matemáticos fáciles y carentes de dificultades y errores en su tratamiento. Conocer cuáles son los mismos, ya refrendados por diferentes investigaciones, nos permite tenerlos en cuenta a la hora de planificar y diseñar una propuesta de intervención.

En este sentido y en cuanto a la medida, Belmonte y Chamorro (1998, 2000) enfatizan que los principales errores que se encuentran entre el alumnado son aquellos vinculados con el “uso incorrecto de los sentidos, de herramientas equivocadas y manejo equivocado de instrumentos correspondientes, procedimientos mal empleados de una unidad de medida, confusión entre magnitudes...”. Por su parte, Cerezo (2021) añade a los anteriores otros errores como las contestaciones al azar y sin reflexión, errores aritméticos, dificultades en la ordenación visual, dificultades en la comparación o en la medición con unidades no estándares. En cuanto a la adquisición de contenidos estadísticos, son muchos los trabajos (Alsina, 2016; Batanero, 2001, 2013; Batanero et al., 1994; Godino, 2013 y Zapata, 2011) que inciden en la existencia de limitaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De entre los principales retos que destacan estos autores, podrían citarse errores de tipo conceptual e instrumental, como son la confusión de conceptos estadísticos entre el alumnado, dificultades en la creación de gráficos representativos o errores en el lenguaje, entre otros. La geometría también entraña una serie de complejidades entre el alumnado. Así, encontramos autores que aluden a la dificultad de la rama por su carácter abstracto y con ello carente de motivación (Minerva, 2001); la complicación a la hora de conectar conceptos e imágenes, porque se suele optar por “representaciones prototípicas, lo que limita la comprensión total de los conceptos” (Flores y Rico, 2015, p.263); dificultades en la visión espacial “al no contar con la propia espacialidad del alumnado” (Flores y Rico, 2015, p.269), entre otros.

Por último, también son reseñables críticas al sistema tradicional de enseñanza de la medida, que se han de tener en consideración pues añaden mayor dificultad al proceso de asimilación de la misma, como es el hecho de que en ocasiones su docencia se reduzca a la manipulación de rutinas con el sistema métrico decimal (Belmonte et al., 2001; Belmonte y Chamorro, 2000). Críticas que se añaden a las que se presentan en el área estadística y en el sentido espacial, donde la puesta en práctica docente con métodos tradicionales, situaciones didácticas descontextualizadas y poco significativas, comprometen el propio proceso de enseñanza y aprendizaje (Batanero, 2001; Escudero y García, 2008; Godino et al., 2002; León, 2020 y Muñoz, 2017).

En aras de conseguir paliar estas dificultades, retos y limitaciones, se realizaron múltiples investigaciones que recomiendan el empleo de metodologías a las que se suele reconocer como innovadoras, pese a venir incorporándose a la literatura especializada desde hace más de veinte años (Batanero, 2001; Godino et al., 2002). Las principales características que tienen en común estas recomendaciones pedagógicas son la consideración de una serie de momentos, que responden al esquema propuesto por Bruner (1960), quien sostiene que el desarrollo cognitivo del alumnado debe promoverse pasando por tres fases: la

enactiva o manipulativa, la icónica o gráfica y la simbólica o abstracta. En efecto, y siguiendo lo comentado, los procesos de instrucción han de partir de una fase manipulativa donde se trabaja con materiales y recursos tangibles (estructurados o no) que permiten la experimentación del alumnado. Algo que recomienda Canals (1997, citado en Alsina 2004, p.15) es que “si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada [...] fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo”. Y es que, la manipulación es más que una forma divertida de desarrollar el aprendizaje, promueve la autonomía (Barrantes, 2003), provocan la activación de la curiosidad y la comprensión visual, siempre que exista un interrogante que guíe y conduzca al alumno hacia el aprendizaje pretendido (Canals, 1997, citado en Alsina 2004). Por su parte, Biniés (2008) también indica que “en el camino de lo concreto a lo abstracto, hay como primer paso, la manipulación (...) y es que son acciones las que desencadenan el pensamiento, y sobre las que se pueden construir las representaciones (...)”.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. La investigación-acción.

Este trabajo se plantea como una investigación-acción y, como tal, recoge los cuatro momentos que se suceden de forma cíclica en este tipo de investigaciones: la planificación, la acción, la observación y la reflexión (Latorre, 2004). Así, el punto de partida es la planificación en base a la revisión del estado de la cuestión sobre el dominio afectivo, con ello se diseña una propuesta de intervención que pretende promover la afectividad hacia las matemáticas de los/as estudiantes a los que va dirigida. Seguidamente, esta propuesta se pone en práctica en un centro escolar con alumnado de primer curso de educación primaria. A la par que se desarrolla la propuesta en el aula, se van tomando notas y se recogen cuestionarios con la finalidad de elaborar una reflexión crítica del proceso de instrucción, lo que constituye la fase de observación.

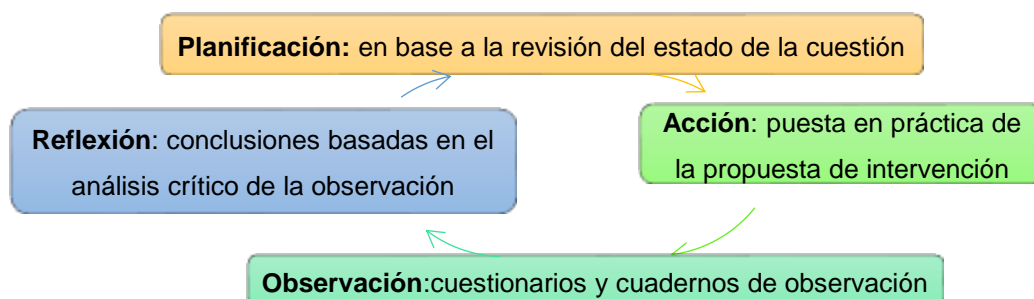


Figura 3. Ciclo de la investigación-acción realizada.

## 2.2. Descripción de la muestra

La investigación llevada a cabo en este trabajo fue realizada en un aula de primer curso de Educación Primaria, aprovechando el desarrollo del segundo período de Prácticum de la titulación. En concreto, el aula estaba compuesta por 17 estudiantes, de los cuales 9 eran niñas y 8 eran niños. De todos ellos cabría destacar la situación de aprendizaje en la que se encuentran tres niños: uno que se acaba de incorporar al sistema educativo español, otro con un Trastorno Específico del Lenguaje, un tercero con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad; y el caso de dos niñas: una a la que se le están realizando pruebas por sospechas de Trastorno de Espectro Autista, y una con Dislexia, Trastorno Específico del Lenguaje y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, con un nivel lectoescritor inferior al del resto del grupo.

## 2.3. Procedimiento y recogida de la información: el cuestionario

Al tener en cuenta las características del grupo de aula en el que se lleva a cabo la intervención: diferentes niveles de lectoescritura, características especiales del alumnado con NEAE (Necesidades Específicas de Apoyo Educativo), edad, etc., se ha optado por el empleo de adaptaciones de cuestionarios ya existentes, puesto que existen múltiples estudios que recogen diferentes cuestionarios e ítems para valorar los componentes del dominio afectivo (Alemany y Lara, 2010; Cantero, 2006; Maroto, 2015; Rincón et al., 2022). Dichas adaptaciones han consistido en una reducción de ítems a evaluar, puesto que de haber optado por la versión original se obtendría un cuestionario excesivamente largo para este nivel educativo; adaptación lingüística de expresiones, para conseguir un vocabulario más próximo, conciso y comprensible para el alumnado; y adaptación a las rutinas habituales de trabajo de los mismos, para no quebrar su dinámica cotidiana de aula y no proporcionar algo demasiado novedoso para ellos (ver Anexo I). Así, para la evaluación de las creencias matemáticas, se ha optado por la consideración de algunos de los ítems proporcionados por Rincón et al. (2022) y, para la evaluación de las actitudes, se ha realizado una adaptación de los cuestionarios propuestos por Alemany y Lara (2010) y Muñoz y Mato (2008). A estos cuestionarios se les da respuesta mediante tres caras (emojis) que deben colorear en función de si están “de acuerdo” (cara sonriente), “ni en acuerdo ni en desacuerdo” (cara con la boca recta) o “desacuerdo” (cara triste) con la afirmación propuesta. En cuanto a las emociones, se ha seguido como modelo el propuesto por Gómez-Chacón (2000) en el que se emplean una serie de iconos gráficos que configuran un código para expresar diferentes reacciones emocionales experimentadas por el alumnado, bautizado por la autora como el Mapa de Humor de los Problemas (Figura 4). Si bien este cuestionario se emplea habitualmente para la evaluación de la parte afectiva comprometida durante la resolución de un problema (Beltrán-Pellicer y Godino, 2017), en

esta ocasión se ha considerado el más adecuado para evaluar la afectividad vinculada antes y después de la puesta en práctica de la propuesta de intervención diseñada.



Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento		Indiferencia		Bloqueo	

Figura 4. Adaptación del mapa del humor de los problemas (Gómez-Chacón, 2000).

La justificación de la selección de estos cuestionarios y la forma en que se contestan radica en que los/as docentes del centro emplean de manera asidua cuestionarios de evaluación y de autoevaluación del propio alumnado como son las dianas de evaluación, semáforos, líneas de evolución, entre otros. Estos elementos contemplan los pictogramas y los colores como formas de graduación, algo que comparten con el cuestionario seleccionado, lo que hace que sea próximo al alumnado y no suponga ninguna dificultad añadida.

Por otra parte, se realizó el cuestionario en dos momentos del tiempo: antes de la implantación de la intervención (resultados recogidos como C1) y después de su implementación (resultados recogidos como C2). Los cuestionarios fueron identificados utilizando las iniciales del nombre y apellido de cada alumno, lo que posibilita la comparación individual de la evolución de las componentes del dominio afectivo.

### 3. Fase de acción y observación: la propuesta de intervención

#### 3.1. Justificación de la propuesta

La propuesta de intervención planteada descansa no solo sobre la existencia de un marco legal que indica unos contenidos curriculares que los/as estudiantes deben alcanzar, sino que responde a la necesidad de incorporar nuevas prácticas docentes al aula de matemáticas, que den cabida a la experimentación y manipulación como base de un aprendizaje motivador para el alumnado. Cantero (2006) expone que favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas ha de ser uno de los objetivos fundamentales de los/as docentes, algo que implica necesariamente su intervención desde una óptica planificada.

#### 3.2. Contextualización

La propuesta de intervención educativa que se encuentra recogida en el presente trabajo ha sido diseñada para su puesta en práctica en un aula de primer curso de Educación Primaria de un centro de titularidad concertada de la ciudad de Santiago de Compostela. Grupo cuyas características principales se encuentran definidas previamente en el apartado de metodología, y en concreto al definir la muestra.

### 3.3. Competencias

A través de la propuesta de intervención, se trata de promover, una serie de competencias clave de las recogidas en el Decreto 155/2022. En concreto, se trabajarán actitudes y destrezas vinculadas con las siguientes competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística: dado que el aula es un contexto comunicativo principalmente verbal, los/as discentes desarrollarán esta competencia, participando en interacciones comunicativas de manera cooperativa y respetuosa, comprendiendo y creando breves textos orales y escritos.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, STEM: a través de actividades y métodos experimentales de manera guiada, con rigor científico, fomentando el pensamiento y la representación matemática y la creación de estrategias de resolución de problemas. Será trabajada la tecnología e ingeniería, con la creación de instrumentos propios de medida, y con el uso de las tecnologías digitales.
- Competencia digital: fomentando el uso seguro de nuevas tecnologías como *tablets* gracias a la realización de búsquedas guiadas o juegos en línea elegidos previamente.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender: al tener consideración por sus propias emociones en el ámbito que nos ocupa, y fomentar que el alumnado sea protagonista de su propio aprendizaje, comprobando la progresión de su conocimiento.

### 3.4. Objetivos

Los objetivos de la presente propuesta de intervención se han elaborado en consonancia con la nueva legislación vigente. De esta forma, además de desarrollar los objetivos generales para el área que se recogen en los epígrafes correspondientes del Decreto 155/2022, con la implementación de esta propuesta se persigue:

- Fomentar en los/as estudiantes interés por las matemáticas y ayudarles a desarrollar destrezas y habilidades en las mismas.
- Promover una enseñanza afectiva y lúdica, a través del uso de materiales manipulativos en el aprendizaje de la medida, la geometría y la estadística.

Además, con el desarrollo de esta propuesta se pretende que los/as estudiantes alcancen los siguientes objetivos específicos, valorando en todos ellos el trabajo en equipo:

- Iniciarse en la medida de magnitudes (longitud, masa y capacidad) empleando diferentes instrumentos de medida y estrategias de medición.
- Interpretar información a través del recuento, representación y análisis de datos recabados, gracias a la experimentación con diferentes materiales manipulativos.
- Comprender conceptos fundamentales relacionados con la geometría, con distintos materiales y fomentando actitudes y emociones positivas entre el alumnado.

### 3.5. Contenidos

Los contenidos de la propuesta se han elaborado en consonancia con la nueva legislación vigente y se pueden agrupar en tres categorías, como se recoge a continuación.

Tabla 1. *Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales*

<b>Contenidos conceptuales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimiento y medida de magnitudes: la longitud, la masa y la capacidad.</li><li>- Diferencia entre el doble y la mitad.</li><li>- Reconocimiento de la simetría en diferentes representaciones.</li><li>- Diferencia entre línea abierta y cerrada.</li><li>- Diferencias y semejanzas de Figuras planas.</li><li>- Reconocimiento de la moda de un conjunto de datos.</li></ul>
<b>Contenidos procedimentales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Búsquedas sencillas por Internet sobre las mascotas más habituales en España.</li><li>- Uso adecuado de instrumentos de medida (convencionales y no convencionales) de la longitud, masa y capacidad.</li><li>- Reproducción de animales con simetría.</li><li>- Creación de dibujos con Figuras planas.</li><li>- Recuento de datos y representación manipulativa y gráfica de los mismos.</li></ul>
<b>Contenidos actitudinales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fomento de la curiosidad gracias a la experimentación lúdica con diversos materiales manipulativos.</li><li>- Respeto por las aportaciones del resto de integrantes del grupo. Fomento del trabajo en equipo y consideración por el mismo.</li><li>- Valoración e interés por las actividades propuestas.</li><li>- Concienciación de las distintas emociones y su representación facial.</li></ul>

### 3.6. Metodología

La metodología principal que se pone en práctica en esta propuesta responde a la conjunción de varias metodologías activas. Por una parte, destaca la metodología del aprendizaje cooperativo, definido como un enfoque de “enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los/as estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender y solucionar los problemas y acciones educativas en las cuales se ven inmersos” (Cabero, 2003, p.135). Filosofía que se complementa con el aprendizaje competencial, a través de proyectos significativos para el alumnado, que, como metodología activa, contribuye a reforzar su autoestima, su autonomía, así como su reflexión y responsabilidad, tal y como indica la LOMLOE. Además, pueden observarse situaciones didácticas donde se ponga en práctica el aprendizaje por descubrimiento, propuesto por Bruner (1960), a fin de conseguir un aprendizaje significativo.

Durante las distintas sesiones y para abordar las diferentes situaciones de aprendizaje, se requiere del alumnado un papel activo y participativo y para ello, cada una de las situaciones propuestas se basan en un centro de interés observado previamente, las mascotas. El rol del personal docente, lejos de la metodología tradicional, pasa a ser de guía y facilitador, a la vez que debe suministrar las herramientas necesarias para que el alumnado se desarrolle de manera creativa y autónoma, de una posición cercana, que elimine la tradicional

distancia docente-discente. Las distintas situaciones de aprendizaje diseñadas requieren de la agrupación del alumnado en dos principales tipos de agrupamiento (ver Anexo II). Hay tareas de realización individual y de tipo grupal, en agrupaciones de tres o cuatro personas, que responden al criterio de heterogeneidad, en función de las características psicocognitivas del estudiantado, pretendiendo que las habilidades de unos salvaguarden las carencias de otros. El espacio cuenta así con cinco grupos, dos de ellos con cuatro miembros y tres con solo tres miembros, quedando espacio tanto en la parte delantera como en la trasera del aula para la realización de diferentes actividades que conlleven un espacio diferente al pupitre habitual.

### 3.7. Temporalización

El proyecto está diseñado para desarrollarse en cuatro semanas con la puesta en práctica de tres o cuatro sesiones de cincuenta minutos a la semana, estando constituido por un total de once situaciones de aprendizaje, a desarrollar cada una a lo largo de una sesión, tal y como puede verse en el Anexo III. La temporalización trata de respetar las distintas fases y procedimientos que debe seguir la adquisición de estos aprendizajes, siguiendo las recomendaciones que refleja la bibliografía (Godino et al., 2002).

### 3.8. Actividades

A continuación, se recogen las diferentes situaciones de aprendizaje que dan pie a cada una de las sesiones con las que cuenta la presente propuesta de intervención. Cabe destacar el hecho de que, si bien se detallan unos objetivos específicos, en todas ellas se pretenden la consecución de los objetivos detallados anteriormente.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 1: ¿QUIÉN SOY?

**Objetivos específicos de la sesión:** identificar, describir y construir Figuras con simetría utilizando regletas Cuisine. Realizar una búsqueda sencilla en Internet. Realizar un recuento de datos empleando policubos y determinar la moda estadística.

**Desarrollo de la sesión:** A través de las *tablets* se hace una búsqueda grupal de las mascotas más frecuentes en España. Se ponen en común los resultados, cubren el registro de la sesión y se indaga sobre sus propias preferencias. A continuación, se proporcionan plantillas de cuatro animales sobre un papel cuadriculado que tiene señalado el eje de simetría y solo dibujado con regletas medio animal (ver Figura 5a y 5b). Además, se les proporcionan unos espejos que deben situar en el eje de simetría y observar el animal reflejado.

Cada uno de manera individual selecciona una de las plantillas en función del animal que desearía tener. A continuación, cubrirán con regletas (Figura 5c) la mitad que falta para

completar el animal, dando así respuesta al tópico generador de la sesión, “quién soy”. Se pone en común de manera oral el recuento de las veces que cada animal fue seleccionado. Se distribuyen policubos y una plantilla sobre la que deben reflejar con los mismos un gráfico de frecuencias en función de las veces que cada animal fue seleccionado. Una vez que está elaborado se lanzan una serie de preguntas que darán pie a la próxima sesión: ¿qué animal fue seleccionado más veces?, ¿cuándo algo está de moda?, ¿qué animal está de moda?

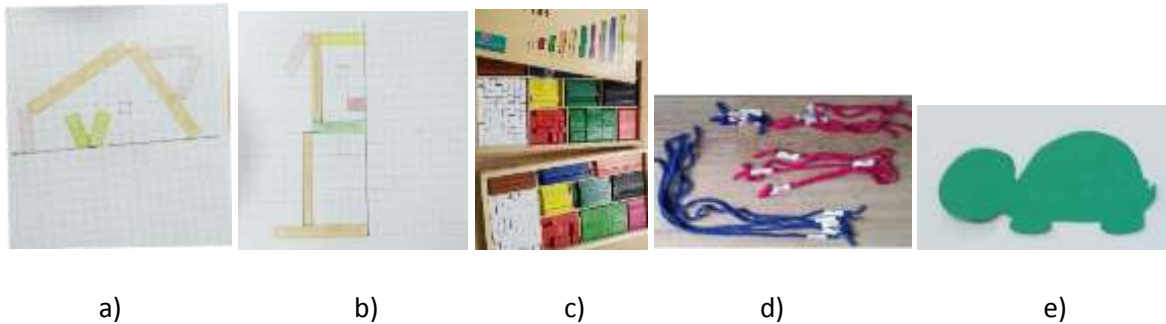


Figura 5. a) y b) Representación de animales con regletas c) Regletas Cuisinaire d) Cuerdas con pegatina identificativa e) tortuga tomada de referente

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 2: ¡ORDEN EN LA SALA!

**Objetivos específicos de la sesión:** reconocer la importancia de la moda estadística en el análisis de datos y su aplicación en la vida cotidiana. Fomentar la confianza en el uso de herramientas matemáticas para el análisis de datos, mejorando la actitud hacia la disciplina y su aplicación en contextos reales. Desarrollar la capacidad de percibir y comparar longitudes, como base para medir. Diferenciar líneas cerradas de las abiertas.

**Desarrollo de la sesión:** Se reparten pegatinas que representan los animales seleccionados en la sesión anterior, por grupos. Un miembro de cada grupo pega en una plantilla situada sobre un papel continuo en una de las paredes de la clase, los animales, tratando de representar la frecuencia con la que fueron seleccionados. Se refuerzan conceptos de la sesión previa como son la frecuencia y la moda. A continuación, se proporcionan cuatro cuerdas (Figura 5d) a cada equipo, previamente cortadas en función del tamaño medio de las cuatro mascotas más populares en España, e identificadas con una pegatina. Se les pide que las comparen y las ordenen según su longitud para así trabajar las fases de percepción y comparación. De manera lúdica, se les pide que experimenten con las cuerdas y formen líneas abiertas y cerradas. Por último, se reparten trozos de cartulina verde y una plantilla de tortuga (Figura 5e) previamente recortada. Se les pide que realicen una tortuga sobre su cartulina de las mismas dimensiones. Se revisa que todas tengan la misma longitud de cola a cabeza.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 3: VOY A PASO DE TORTUGA**

**Objetivos específicos de la sesión:** realizar mediciones de longitud con referentes no convencionales creados reproduciendo plantillas proporcionadas previamente.

**Desarrollo de la sesión:** Se retoman las tortugas recortadas de la clase anterior y se procede por grupos a medir la clase; se cubre la ficha contestando a una pregunta, ¿cuántas tortugas mide mi clase? A continuación, se reparten dos cintas métricas por grupos y se pide que hagan la misma medición. Por último, se cubre la ficha contestando a una pregunta, ¿cuántos metros mide mi clase? (ver Anexo IV). Se ponen en común los resultados con toda la clase de forma oral. Se comentan los errores observados durante las mediciones. Por último, cubren el cuestionario de autoevaluación individual (ver Anexo V).

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 4: ¡QUÉ SED TENGO!**

**Objetivos específicos de la sesión:** percibir y comparar distintos envases en función de su masa. Realizar mediciones de la masa empleando la balanza y la báscula como instrumentos de medida.

**Desarrollo de la sesión:** Las mascotas elegidas en sesiones previas (perro, gato y tortuga) tienen sed, por lo que debemos ser quien de asignarles unas botellas con agua de manera directamente proporcional al tamaño habitual que los animales suelen tener (trabajado en la sesión 2 a través de las cuerdas). Con ese fin, se les presentan varios tipos de botellas con agua identificadas con una letra, y se les pide que sean capaces de ordenarlas en función de su masa, indicándoles que en este fluido, peso y volumen coinciden. Entre las botellas se presentan algunas con la misma cantidad de masa, pero en envases con diferente forma, y otras con diferente masa, pero recogidas en el mismo tipo de envase. Se les presenta la balanza y se les pide que realicen las mediciones que quieran para asegurarse de que la distribución anterior en función del peso es la correcta. Cubren el registro correspondiente. Posteriormente, se hace una lluvia de ideas sobre dónde podemos encontrar agua en el planeta, la importancia del agua para los seres vivos, y la importancia de realizar mediciones correctas de la misma.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 5: MIS PIECECITOS**

**Objetivos específicos de la sesión:** percibir y comparar distintas longitudes empleando referentes antropométricos. Realizar mediciones de su entorno más próximo con esos referentes. Construir un diagrama de frecuencias y valorar la importancia de la moda.

**Desarrollo de la sesión:** Se llevan al aula una serie de huellas impresas en cartulinas (ver Anexo IV), que se reparten por equipos y se van comparando gracias a preguntas como

¿qué tienen en común? ¿por qué son diferentes? Entre las características de las huellas destaca que presentan formas muy irregulares, lo que hace a veces complicado su comparación, como solución, se plantea que trabajen con sus propias huellas. Se les pide que seleccionen, de entre los miembros del equipo, al que tenga el pie más corto y al que lo tenga más largo. Para compararlos pueden optar por comparar sus suelas, sacarse el zapato y superponer suelas, pueden solicitar cuerdas... Los seleccionados deben colocar el pie sobre una cartulina y los demás los marcarán y procederán a recortarlos. Se medirá la clase con esas plantillas de pie y se compararán las mediciones de manera oral entre todos los grupos. A continuación, mirarán cuál es su número de pie (de forma individual) y se realizará un recuento de tallajes de pie que finalizará con la realización de un diagrama de frecuencias, en esta ocasión en posición horizontal así mismo, se trabajará la moda.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 6: LA CORREA DE PASEO**

**Objetivos específicos de la sesión:** percibir y comparar distintas longitudes empleando materiales manipulativos para trabajar el doble y la mitad. Potenciar la creatividad con la creación de líneas cerradas y abiertas.

**Desarrollo de la sesión:** Se inicia la sesión trabajando sobre los cuidados habituales que suele exigir tener una mascota como es un perro, y se realiza a través de una lluvia de ideas en gran grupo. Entre ellos haremos hincapié en el hecho de que suelen requerir de algún paseo diario, el cual suele realizarse con una correa, la cual construirán en esta sesión. Así, se proporcionan recortes de cuerda que miden 10 cm, 30 cm, 50 cm y 100 cm. Al alumnado no se les dan los datos en cm de cada una, sino que, se les pide que las ordenen en función de su longitud y a continuación se le van dando consignas como: “construid el doble de la cuerda más pequeña, la mitad de la más grande...”. Después se les enseña a comprobar sus mediciones con la ayuda de las cuerdas – patrón proporcionadas. Con las cuerdas y sus recortes se les pide que construyan alguna imagen con líneas cerradas y líneas abiertas (Figura 6a). Además, cubren una tarea en papel donde deben discernir entre este tipo de líneas.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 7: ¡LAS MASCOTAS TIENEN HAMBRE!**

**Objetivos específicos de la sesión:** percibir y comparar la capacidad en diferentes envases. Realizar mediciones con instrumentos no convencionales.

**Desarrollo de la sesión:** Ha llegado la hora de alimentar a las mascotas, y debemos hacerlo sirviéndoles su comida en unos recipientes, pero, antes de nada, debemos ordenarlos para que su tamaño sea proporcional al de la mascota a la que alimenta. Con ese fin, se presentarán distintos recipientes en cuanto a tamaño y forma, para que ellos los

ordenen en función de su capacidad. Además, se ponen a su disposición unos granos de arroz, para que, determinen la capacidad de los recipientes empleando estrategias visuales, o manipulativas realizando, por ejemplo, el llenado de los envases con este material (empleando sus manos, usando otros recipientes...). Se realiza la misma actividad con otros productos como macarrones, con diferentes formas, y se comparten los resultados de manera oral, valorando los diferentes resultados obtenidos y las diferentes estrategias que cada grupo emplea.

## **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 8: NUEVOS MIEMBROS EN CLASE**

**Objetivos específicos de la sesión:** percibir y comparar diferentes Figuras geométricas planas. Desarrollar las habilidades digitales.

**Desarrollo de la sesión:** Partiendo de la cuestión “*¿qué ventajas podría tener el cuidar de una mascota?*” Se realiza una lluvia de ideas y se crean anotaciones en el mural del proyecto. Además, se concentra la atención en el caso de los perros. Se plantea la necesidad de realizar un cercamiento de la caseta del perro, y se les solicita a los/as estudiantes que planteen cómo podría ser ese encerramiento. A la hora de crear esos cercamientos, se solicita que sus construcciones tengan forma de Figuras planas regulares o no, y así se estudiarán las características de unas y otras (triángulos, cuadrados, rectángulos, etc.). Esta actividad también da pie a establecer un primer contacto con el significado de los perímetros, al plantear preguntas como *¿cuál de los cercamientos necesita más valla para construirse?*, o también las áreas y superficies con preguntas como *¿cuál de los cercamientos deja en su interior más espacio?*

## **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 9: CREATIVIDAD GEOMÉTRICA, A LO ANIMAL**

**Objetivos específicos de la sesión:** Percibir y comparar diferentes Figuras geométricas planas. Identificar y construir Figuras simétricas, potenciando la creatividad.

**Desarrollo de la sesión:** Se distribuyen las regletas por equipos y se les pide que, con ellas, creen la silueta de un animal combinando diferentes Figuras planas. Una vez creados, los demás equipos deben indicar qué Figuras geométricas observa en la creación y de qué animal se trata. Después, trabajando ya por parejas, uno adopta el rol creador y debe diseñar una mascota irreal, que guarde simetría, y representa su mitad empleando nuevamente las regletas; mientras tanto, el otro debe tratar de imitar la otra mitad del diseño y buscar un nombre creativo para la nueva mascota ideada y decir alguna de sus

Ma(t)scotas: una investigación-acción afectivomatemática en un aula de primer curso de Educación Primaria

características, por ejemplo; *“se llama Hamsnejo, y parece tener orejas como los conejos, pero dientes de hamster”*.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 10: CUIDADO CON LA ARENA DEL GATO**

**Objetivos específicos de la sesión:** Desarrollar la capacidad de percepción, comparación y medición de la masa. Identificar y comparar envases según su capacidad.

**Desarrollo de la sesión:** Se reparten por grupos diferentes bolsas con arena dentro y unos envases de diferente capacidad. Los/as estudiantes deben ordenar las bolsas con arena en función de su masa, para lo que pueden optar por diferentes estrategias (sopesando las bolsas, comparándolas con un objeto intermedio a su disposición que seleccionarán del aula, ayudándose de una báscula digital que se pondrá a su disposición...) Además, pueden usar la arena para ordenar los envases en función de su capacidad y con ello, repasar conceptos trabajados en sesiones previas.

### **SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 11: EMOCION-ARTE**

**Objetivos específicos de la sesión:** Reconocer y comprender las diferentes emociones que se pueden expresar con expresiones faciales. Completar una creación con simetría. Potenciar la creatividad. Desarrollar la capacidad para generar interrogantes creativos.

**Desarrollo de la sesión:** Se dramatizan diferentes expresiones faciales y en gran grupo se discute sobre la emoción que representan. A continuación, se reparten unas tarjetas con dibujos de diferentes animales que representan esas emociones y por grupos deben imitarlas y decir qué emoción está representada. Por último, se entregan tarjetas que tienen simetría, solo cubiertas en una mitad (Figura 7b), y se les pide que con colores las terminen, manteniendo dicha simetría. Se valora la importancia de conocer las emociones en los demás y en nosotros mismos.

#### **3.9. Recursos**





Los recursos y materiales empleados a lo largo de las diferentes situaciones de aprendizaje son de vital importancia para el desarrollo de las mismas. Cabe destacar que esta propuesta cuenta con un alto grado de material didáctico propio, como son las fichas de registro, las plantillas o los dibujos y pegatinas. Asimismo, son necesarios materiales como las regletas Cuisenaire, cuerdas, polícubos, *tablets*, espejos, balanza, botellas de agua, arroz, envases, saquitos de arena, colores, lápices, goma, tijeras y cartulinas de colores (Anexo IV).

#### **3.10. Evaluación**

En esta propuesta se siguen las indicaciones que propone Rosales (2014), quien afirma que la evaluación “no debe centrarse en actividades específicas sino, en gran medida, en la misma actividad ordinaria de aula [...], pues esto es lo que permite conocer mejor al alumno

y así poder adecuar el trabajo pedagógico” (p.7). Así, concibiendo la evaluación como parte del propio aprendizaje, se opta por una de tipo formativo y continuo. Algo a lo que también nos remite el Decreto 155/2022, quien nos recuerda la necesidad de no solo evaluar los aprendizajes del alumnado, sino también los procesos de enseñanza y la propia práctica docente. Se considera así la componente implícita afectiva que está presente en cualquier proceso de evaluación. A tal fin, los instrumentos de evaluación que se tomarán como referencia serán los registros del alumnado y sus autoevaluaciones a lo largo de las diferentes sesiones (ver Anexo V) a lo que se le asignará un peso del 50% del total de la intervención. En las autoevaluaciones se han incorporado los semáforos y las dianas de evaluación de lo aprendido, donde deben colorear su percepción de su propio aprendizaje en función de una serie de ítems descritos. A lo que hay que añadir una rúbrica de evaluación (Tabla 2), basada en la observación de la profesora, diseñada específicamente para los contenidos aquí trabajados, que tendrá un peso del 50%, porcentaje a su vez segregado en partes igualmente ponderadas que reflejan la asimilación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Tabla 2. Rúbrica de evaluación

ÍTEMS EVALUABLES	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	INSUFICIENTE
<b>Trabajo en equipo</b> 	Respeto a los demás, siempre cumple el turno de palabra, tiene en cuenta las capacidades del resto, es exigente con sus intervenciones	Respeto a los demás, cumple el turno de palabra, intenta realizar buenas intervenciones	A veces no respeta a los demás, interrumpe sus opiniones o el turno de palabra. No cuida mucho sus intervenciones.	No reconoce las aportaciones del resto, no es exigente con sus intervenciones o no las realiza
<b>Interés</b> 	Muestra mucho interés y ganas de participar	Muestra interés y ganas de participar en las sesiones	A penas muestra interés y no es muy participativo	No muestra interés ni participa en las sesiones
<b>Medida</b> 	Conoce las medidas de longitud, masa y capacidad y es capaz de medirlas sin dificultad	Conoce las medidas de longitud, masa y capacidad y es capaz de medirlas	Conoce en grado bajo las medidas de longitud, masa y capacidad y a veces es capaz de medirlas	No conoce las medidas de longitud, masa y capacidad ni es capaz de medirlas
<b>Estadística</b> 	Es capaz de realizar recuentos de datos siempre, cálculo de la moda y representaciones de frecuencias	Es capaz de realizar recuentos de datos casi siempre, cálculo de la moda y representaciones de frecuencias	Realiza recuentos, calcula la moda y representa frecuencias sin dificultad	No realiza recuentos, bien, se equivoca a la hora de determinar la moda, no es capaz de representar las frecuencias
<b>Geometría</b> 	Reconoce la simetría de los objetos, las líneas abiertas y cerradas, y las diferentes figuras planas trabajadas	Reconoce casi siempre la simetría de los objetos, las líneas abiertas y cerradas, y en general, las diferentes figuras planas trabajadas	No sabe identificar bien la simetría de los objetos, a veces confunde líneas abiertas y cerradas, no diferencia bien las figuras planas trabajadas	No reconoce la simetría en objetos, confunde líneas abiertas con cerradas, no diferencia los tipos de figuras planas trabajadas

Por otra parte, para la evaluación de la intervención, se seguirá el cuaderno de notas del docente como instrumento de evaluación, donde tendrá cabida, gracias a la observación sistemática diaria, el registro de los hechos relevantes del día, y, entre otros, las propuestas de mejora observadas en la implantación de la propuesta. Un ejemplo de este registro se plantea a continuación (Tabla 3):

Tabla 3. Evaluación docente

SESIÓN Nº _____	SI	NO	PARCIALMENTE
La práctica se pudo realizar conforme a la planificación			
Las actividades consiguieron la consecución de los objetivos			
El material resultó de utilidad			
Se mantuvo el interés del grupo			
Se supervisó, guio y facilitó el aprendizaje			

### 3.11. Atención a la diversidad

Esta propuesta de intervención se realiza teniendo en consideración la diversidad del aula, y a tal efecto, pretende ser implementada bajo un Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), pues trata de formularse de manera flexible y atenta a las diferentes necesidades y capacitaciones del alumnado (Rose et al., 2005). Así, cada situación de aprendizaje conllevó el estudio de las posibles barreras y dificultades que el alumnado podría encontrarse, y fueron planteadas desde un enfoque cooperativo y una metodología activa, tal y como recomiendan los principales estudios al respecto (Decreto 155/2022; Godino et al., 2002; Rose et al., 2005).

## 4. Fase de reflexión

### 4.1. Reflexión sobre la implantación de la propuesta

La propuesta de intervención ha sido planteada para que se respeten diferentes ritmos de trabajo entre el alumnado, y ha propuesto actividades contextualizadas y que parten de un centro de interés propio del grupo de aula al que se dirige la misma. Esto supone un esfuerzo por parte del personal docente, quien debe diseñar actividades y materiales específicos que conjuguen los objetivos de la propuesta con los intereses del alumnado, y, todo ello desde un punto de vista afectivo-emocional.

Durante las sesiones se pudo evidenciar cómo aumentaba el interés por las actividades que se iban realizando (con frases como “*qué bien, toca mate*”), y disminuía el miedo a equivocarse, algo que ya adelantaban las publicaciones de Godino et al. (2002) al aplicar este tipo de metodología didáctica en el aula. La introducción del material manipulativo se realizó desde la primera sesión, donde fueron paulatinamente tomando contacto con las regletas Cuisinaire, los policubos y también se permitió que los/as alumnos/as trabajasen con espejos, algo poco habitual en el aula. En concreto, estos últimos se emplearon para

abordar contenidos geométricos, y se observó cómo algunos no colocaban el espejo correctamente sobre el eje de simetría, demostrando que desconocían este concepto y no eran capaces de identificarlo, y por ello, no obtenían la imagen completa del animal. No obstante, al trabajar cooperativamente, rápidamente recibían correcciones de sus propios compañeros (Figura 6 a, b). El hecho de poder abordar de forma autónoma este tipo de errores influyó de forma positiva en la afectividad del alumnado. Esto se evidenció con el aumento progresivo de la participación de aquel alumnado menos implicado. Todo ello concuerda con los estudios de Gil et al. (2006) y Marbán et al. (2020), quienes señalan que una mayor autonomía se traduce en una mejor conexión emocional con las matemáticas.



Figura 6. a) niños/as colocando el espejo de manera incorrecta b) colocación correcta c) d) Niños/as creando Figuras con formas abiertas o cerradas

Las actividades que suponían la creación de líneas abiertas y cerradas fueron muy bien acogidas por los/as estudiantes (Figura 6 c, d). Sin embargo, no sucedió lo mismo con el reconocimiento e identificación de figuras planas cuando estas se presentaban en posición diferente de la estándar. Así, varios estudiantes confundían, por ejemplo, rombos con cuadrados, error ya recogido por Flores y Rico (2015). Esto indica que no hay una comprensión profunda de los conceptos geométricos trabajados, debido posiblemente a la utilización de representaciones prototípicas en el aula. Además, al intentar reproducir figuras simétricas, se evidenciaron deficiencias en cuanto a la ubicación precisa de cada regleta, y les resultaba más sencillo representar unas figuras que otras (Figura 7 a, b). Este tipo de errores se pueden asociar al hecho de realizar representaciones sin reflexión (Cerezo, 2021) o, en línea con lo que apuntaban Flores y Rico (2015), a una escasa habilidad visual.

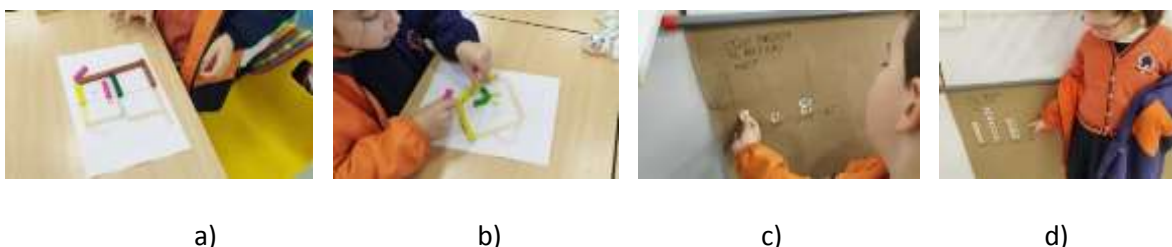


Figura 7. a) colocación correcta de las regletas b) colocación incorrecta de las regletas c) niño colocando realizando diagrama de frecuencias d) niña interpretando el diagrama

No se contemplaron numerosos errores en la adquisición del sentido de la estadística, en concreto, en las actividades que suponían el recuento de los datos, en la interpretación de

los mismos o en la determinación de la moda del conjunto de los datos (Figura 7 c, d). No obstante, sí fue significativo el tener que ponerse de acuerdo sobre cómo representar frecuencias con policubos ya que algunos querían situarlos de manera vertical y otros preferían su representación pegada al papel proporcionado. Se podían escuchar frases como: "*no es lo mismo*", "*tiene que estar acostado*", "*tiene que estar de pie*", algo que se solventó con mi intervención animando a que lo hiciesen de ambas formas y comprobasen cuántos policubos formaban cada torre (Figura 8 a, b). Esta discusión sobre la colocación de los policubos se vivió también a la hora de situar sobre un eje las frecuencias con pegatinas en el mural del aula, donde se cuestionaban si los animales debían ir en el eje horizontal o en el vertical. Para solventarlo, se decidió crear gráficos de ambas formas y comprobar su equivalencia. Estas discrepancias constatan que ya desde pequeños/as, y más en el aula matemática, suele existir una rigidez mental construida como resultado del sistema tradicional de enseñanza que aboga por mecanizar y repetir procedimientos, no considerando el error como parte del aprendizaje y motivando que solo conciban una forma de realizar las actividades y una solución posible (Batanero, 2001, 2013). La suposición de que el resultado de estas tareas se basará en una corrección binómica (bien/mal) y que no haya más opciones en la retroalimentación que reciban por parte del docente, forma parte también del método tradicional de enseñanza, y no contribuye a quebrar esa rigidez mental en el área matemática.

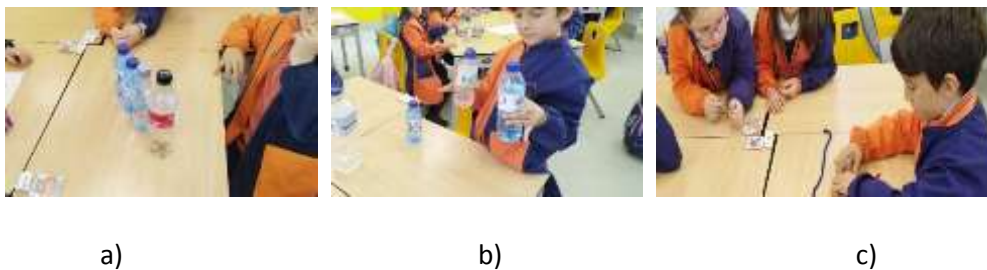


Figura 8. a) creación de gráficos con policubos en horizontal” b) creación de gráficos con policubos en vertical c) niños/as recortando cuerdas d) niños/as recortando las cartulinas de tortuga

En cuanto a las actividades que implicaban el trabajo con el sentido de la medida, destacaría en primer lugar las limitaciones evidenciadas en la creación de sus referentes no convencionales. Por ejemplo, a la hora de construir las cuerdas según las indicaciones dadas, se observó cómo no estiraban correctamente la cuerda patrón, provocando imprecisiones en la medida y resultados erróneos (Figura 8 c, d). Esto conlleva una reflexión propia sobre la propuesta de intervención y una mejora que podría incorporarse en la misma, el trabajar con materiales que proporcionen menos flexibilidad y holgura para no dar cabida a este error, que en cierta medida viene determinado por el material. Además, a la hora de observar los errores cometidos, se incorporó este fallo como parte del proceso de aprendizaje, a través de preguntas en gran grupo, como “¿por qué hemos fallado al crear

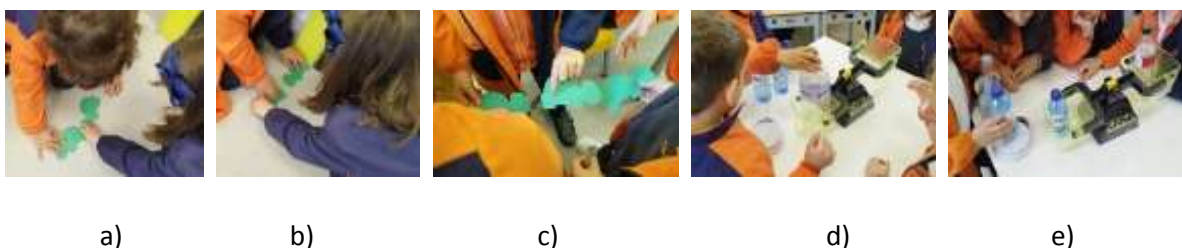
*estos recortes?, ¿qué podemos hacer la próxima vez?"* Así permitiríamos mantener y propiciar su pensamiento autónomo y crítico, puesto que el contexto social en el que se desarrolle el aprendizaje de la matemática tiene gran influencia en las emociones personales que la misma evoque, tal y como nos indican Beltrán-Pellicer y Cárdenas (2016).

Durante la realización de tareas que implicaban la comparación de objetos con diferentes magnitudes, se pudo observar una progresión en las estrategias utilizadas. Inicialmente, el alumnado se basaba únicamente en criterios visuales (Figura 9a). Sin embargo, a medida que avanzaban, comenzaron a emplear otras estrategias, como evaluar el peso de las botellas (Figura 9b) u ordenar los objetos según su longitud, aproximándolos (Figura 9c). Esto indica el progreso de los estudiantes en el desarrollo de su idea de la medida, siguiendo la evolución recogida en Godino et al. (2002). Su comportamiento inicial, basado en comparaciones visuales, los sitúa en el estadio piagetiano de *comparación perceptiva directa*. Sin embargo, su actuación posterior, basada en la necesidad de aproximar los objetos para establecer comparaciones, los ubica en el estadio piagetiano de *comparación por desplazamiento de objetos*.



*Figura 9. a) botellas ordenadas según su apariencia b) niño sopesando botellas c) niños/as ordenando cuerdas en función de su longitud*

En la medición de la longitud con referentes no convencionales, fui testigo de diferentes errores que los/as niños/as cometían al superponer las cartulinas: las colocaban de manera no consecutiva optando por diferentes posiciones (Figura 10a), dejaban espacios entre las mismas (Figura 10b), las colocaban en el aire, entre otras (Figura 10c). Todos estos errores, ya documentados por autores como Belmonte et al. (2001) y Belmonte y Chamorro (2000), se suceden de forma natural en el inicio de la medición con unidades objetales.



*Figura 10. a) niños/as midiendo, pero girando las Figuras b) niños/as midiendo dejando espacios c) niños/as midiendo en el aire d) niños/as manipulando la balanza e) niños/as sopesando botellas*

Durante el empleo de la balanza para comprobar si el orden de las botellas según su cantidad de masa era el correcto, se sintieron reconfortados (Figura 10 d, e). Esto quedó patente gracias a frases como “¡qué bien, tenía razón!”, en los casos en los que la ordenación previa era correcta, y permitió que aquellos/as que habían errado detectasen de forma autónoma dónde estaba el fallo. Además, los registros recogidos durante la sesión mostraron como consiguieron afianzar su aprendizaje. Esto pone en evidencia una vez más el potencial de las prácticas manipulativas, tal y como advertían Batanero (2001) o Escudero y García (2008).

Destacaría el hecho de que, si bien en otras materias o en otros momentos de la materia donde se seguía el libro de texto de la misma, eran evidentes las diferencias de nivel entre los/as estudiantes y se hacían particularmente visibles las dificultades del alumnado con NEAE, durante la puesta en práctica diseñada, las dificultades fueron mínimas, apoyando esta conclusión a lo que las investigaciones refrendadas anteriormente ya señalaban. El hecho de trabajar de manera manipulativa y cooperativa proporciona un acceso idóneo para este alumnado, conclusión que coincide con los estudios de Godino et al. (2002) y Rose et al. (2005).

#### 4.2. Reflexión sobre los cuestionarios

Los resultados de la realización de los cuestionarios detallados en la metodología se presentan a continuación en forma de tablas, a la par que pueden visualizarse con una serie de gráficos. Su análisis arroja unas reflexiones útiles para acercarnos a la variación de algunas componentes del dominio afectivo de los/as estudiantes de la muestra tras la implementación de la propuesta. Para ello, se comparan los resultados del cuestionario inicial (C1) con los del cuestionario final (C2).

Tabla 4. Resultados del cuestionario sobre creencias.

CREENCIAS sobre...		DE ACUERDO		INDIFERENTE		EN DESACUERDO	
		C1	C2	C1	C2	C1	C2
MATEMÁTICA S	Las mates son útiles y necesarias para la vida	17	17	0	0	0	0
	Las mates son difíciles	11	10	6	6	0	1
UNO MISMO	Cuando resuelvo un ejercicio en mate suelo dar el resultado correcto	6	6	9	9	2	2
	Resolver bien un ejercicio de mate depende de suerte	13	6	2	2	2	9
LA ENSEÑANZA	La profe valora mucho mi esfuerzo en clase de mate	14	14	3	3	0	0
	La profe se interesa mucho por mi evolución en mate	14	17	3	0	0	0
EL CONTEXTO	Mis padres me animan mucho con las mates	14	14	3	3	0	0
	Mis amigos son buenos en mate	17	17	0	0	0	0

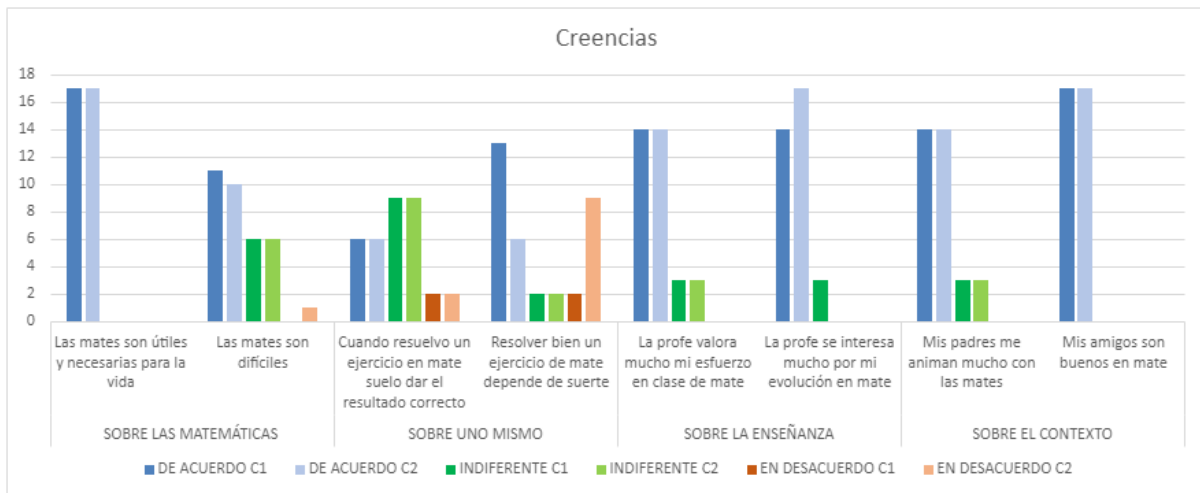


Figura 11. Gráfica de las creencias y su evolución, en relación a diversos ítems.

Para empezar, en cuanto al análisis de las creencias en el C1, llama la atención que todos los/as alumnos/as sientan y valoren la materia de matemáticas como útil y necesaria para la vida, y también que consideren que sus amigos son buenos en la misma. También, cabe destacar que un 82% de las respuestas muestran que están de acuerdo con los ítems “la profe valora mucho mi esfuerzo en clase de mate”, “la profe se interesa mucho por mi evolución en mate” y “mis padres me animan mucho con las mates”. Esto es un indicador de que se sienten valorados tanto por su docente como por su entorno familiar. Cabe destacar que curiosamente, estos ítems en su comparativa con el C2 no sufren variaciones, salvo en el caso del interés que perciben por parte de la docente donde, tras la intervención, todos/as muestran su acuerdo con este ítem. En el C1, un 65% concibe que las matemáticas son difíciles, y menos de la mitad creen que cuando resuelven un ejercicio no suelen dar con el resultado correcto, algo que puede estar detrás de que sientan que resolver bien un ejercicio depende de la suerte (ítem con el que están de acuerdo un 76%). Esto evidencia la noción negativa de autoconcepto y autopercepción en cuanto a contenidos de índole matemática, en línea con lo que apuntaban autores como Maroto (2015). En el C2, casi el mismo número de alumnado sigue pensando que la materia es difícil, pero muchos menos, tan solo un 35% de ellos consideran que resolver un ejercicio correctamente depende de suerte. Comparando los resultados obtenidos con los que arrojaban estudios previos (Gilbert, 1991; Gómez-Chacón, 2000), cabría esperar que estas creencias a penas sufriesen variaciones por su carácter estático y así ha sido. No obstante, el hecho de atribuir a la suerte el buen o mal hacer matemático, sí ha sido un ítem con una gran variación de puntuaciones.

Tabla 5. Resultados del cuestionario sobre actitudes.

ACTITUDES	DE ACUERDO		INDIFERENTE		EN DESACUERDO	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
No me gusta hacer cálculos numéricos	12	9	6	4	2	1
Se puede vivir sin matemáticas	10	7	1	6	9	1

Me lo paso bien en clase de mate	14	17	3	0	0	0
Los cálculos me resultan difíciles	14	4	8	3	5	0
Me gustan las mates	16	16	0	1	1	0
Las matemáticas son fáciles para mí	6	16	1	1	10	0

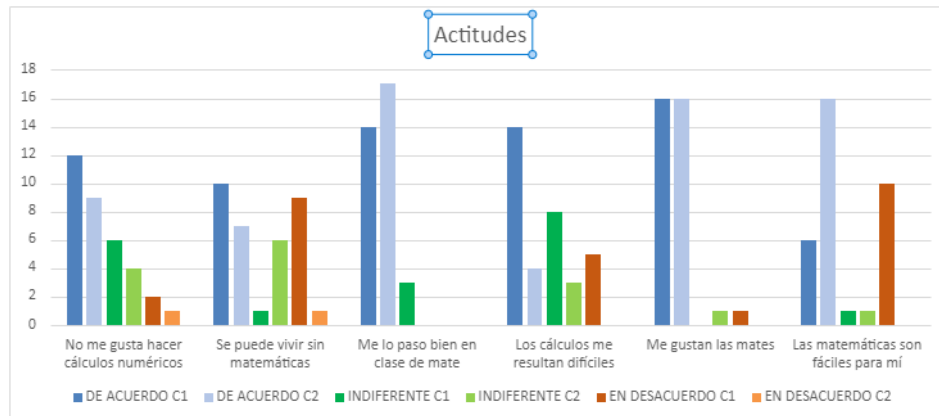


Figura 12. Gráfica de las actitudes y su evolución, en relación a diversos ítems.

El cuestionario sobre las actitudes que los/as alumnos/as muestran hacia las matemáticas evidencian más disparidad entre los resultados del C1 y del C2 (Tabla 5 y Figura12). Por una parte, casi la mayoría siente gusto por las mismas, sin sufrir a penas variación entre ambos cuestionarios. En el C1, un 59% de la muestra indicaba una actitud de que la materia no era fácil, ítem que sufrió una reversión en el C2, pasando a ser considerada como fácil por casi la totalidad. Antes de la implementación de la propuesta, un 82% de los/as encuestados/as consideran que los cálculos matemáticos les resultan difíciles, dato que después de la intervención se reduce al 24%. Los/as estudiantes denotan que se lo pasan bien en clase en su totalidad tras la puesta en práctica de la intervención, no obstante, ya antes habían mostrado este resultado un 82% de ellos/as. Los datos también muestran como el número de niños/as que creen que se puede vivir sin matemáticas descendió en 3 unidades, y hay una subida en cuanto al número de alumnos/as que disfrutan más con el cálculo matemático. El análisis de las actitudes refleja lo que expertos como Blanco et al. (2010) exponen en sus investigaciones: que hay alumnado con creencias positivas hacia la disciplina, que tienen una actitud positiva, y es que creencias y actitudes, junto con emociones, van de la mano, retroalimentándose en un ciclo indivisible, algo que también recuerda la matemática Gómez-Chacón (2000).

Tabla 6. Resultados del cuestionario sobre emociones.

EMOCIONES		Curiosidad	Tranquilidad	Aburrimiento	Genial	Gusto	Indiferencia	Desconcierto	Diversión	Bloqueo
Las mates me hacen sentir...	C1	2	0	3	5	3	1	0	0	3
	C2	2	2	1	6	4	2	0	0	0
Con el cálculo mental siento...	C1	1	0	0	4	4	0	6	1	1
	C2	1	0	1	6	4	2	0	3	0
Con la resolución de problemas siento...	C1	2	0	4	1	2	1	2	2	3
	C2	2	0	2	5	6	0	1	1	0
Cuando sé que toca	C1	1	0	5	2	4	5	0	0	0

mate, siento...	C2	1	2	0	5	6	0	1	1	0
Al realizar las fichas del libro, siento...	C1	0	0	10	0	1	2	1	2	1
	C2	2	3	8	1	2	1	0	0	0



Figura 13. Evolución del ítem "cuando sé que toca mate, siento". Datos recogidos del C1 (izquierda) y del C2 (derecha)

Las matemáticas hacen sentir emociones muy dispares entre cada uno de los/as estudiantes (Tabla 6). De esta forma, se observa cómo hay un aumento del 12% en el alumnado que siente tranquilidad. Resulta interesante destacar que este incremento tiene su origen en el alumnado que cambió aburrimiento por tranquilidad tras el proceso de instrucción. También se da un aumento entre los/as que se sienten genial, diversión y a gusto, y hay una reducción total de los que sienten bloqueo (pasaron de ser 3 a ninguno tras la intervención). En cuanto a las emociones con el cálculo mental, se observa como aumentó el aburrimiento y la indiferencia hacia el mismo, hecho explicado quizás por tratarse de una actividad descontextualizada y repetitiva. Con la resolución de problemas no se observa cambio entre los que muestran curiosidad (un 12% aproximadamente), pero sí entre los que se sienten genial y a gusto, ítems aumentados en un 24%.

Destaca el hecho de que el alumnado que siente desconcierto ante los problemas o bloqueo se reduce notablemente, concretamente disminuye un 24%. Las principales emociones que perciben cuando saben que toca la materia matemática, denota un gran cambio entre el C1 y el C2 (Figura 13). De hecho, la mayoría de las puntuaciones C1 estaban recogidas en emociones como son el aburrimiento o la indiferencia, algo que ha cambiado a sentirse genial y a gusto, pese a existir alumnado que sigue sintiendo desconcierto. Y, por último, ante lo que sienten al realizar fichas del libro, denotan en su gran mayoría aburrimiento, indiferencia o bloqueo, según arroja el C1. No obstante, pese a que se mantenga según el C2, un gran nivel de alumnado que siente aburrimiento (un 47%), las emociones que los demás perciben se asocian a curiosidad, tranquilidad, gusto o indiferencia.

A la hora de analizar estos datos, cabe compararlos con los de autores autorizados en el área, donde se observa como los resultados del primer cuestionario concuerdan con los

extraídos de trabajos como el de Beltrán-Pellicer y Cárdenas (2016). De cara a la evaluación de la propuesta de intervención, los resultados también podrían considerarse como algo positivo, puesto que, en la mayoría de los casos, reflejan una tendencia hacia la atribución de emociones más cargadas de afectación positiva. De todas formas, lo que cabría esperar dado el relativamente bajo número de sesiones que componen la intervención, es una escasa variabilidad en el dominio afectivo de los/as estudiantes.

## 5. Conclusiones y contribución a la mejora de las Competencias Profesionales.

La realización de este trabajo ha permitido poner en práctica la metodología propia del docente en activo, reflexivo y crítico; a la par que ha contribuido a observar cómo la afectividad está presente e influye en una materia tan relevante para el día a día como son las matemáticas. Las distintas actividades de la propuesta, al plantearse de manera manipulativa, activa y práctica, han fomentado la interacción entre el alumnado, quienes han trabajado de manera cooperativa y han asimilado en la mayoría de los casos el error como parte del propio proceso de aprendizaje. Con esta manera de abordar la matemática, se ha evidenciado una mejora de las emociones en el aula y también de las actitudes que predisponen sus actos hacia la disciplina.

Este trabajo también presentó limitaciones y desafíos. La concreción temática supuso un reto, por la existencia de una amplia bibliografía especializada que ofrecía diferentes enfoques. Además, durante la implementación, se enfrentaron dificultades tanto en la intervención como docente como en la asimilación de los contenidos por parte de los/as estudiantes, aunque en todo momento se pudo contar con la ayuda incondicional de la tutora académica del presente trabajo, cuyo esfuerzo incesante es digno de admiración y agradecimiento. En relación a la investigación, una limitación importante fue la adaptación de cuestionarios existentes, que no cuentan con validación previa. Además, se identificó la necesidad de adaptar los cuestionarios al nivel cognitivo de los/as estudiantes en la muestra, lo que podría constituir una línea de investigación futura.

Por último, y en cuanto a la contribución personal del trabajo, ha permitido enriquecer la formación académica y profesional propia del Grado en Maestro/a en Educación Primaria, ya que permitió la aplicación de diferentes contenidos trabajados durante la misma. Del mismo modo, la reflexión que conlleva me ha permitido afianzar competencias profesionales tanto específicas como generales y básicas propias de la titulación. Contribuyó a profundizar en los conocimientos sobre la medida, la estadística y la geometría ya cursados durante el tercer y cuarto curso, a la par que me permitió sensibilizarme más con la parte

socioemocional vinculada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la materia. He podido comprender los procesos de aprendizaje propios de la etapa educativa, así como mejorar el conocimiento de las características que los estudiantes tienen, identificando disfunciones y considerando las mismas desde un punto de vista analítico. Me ha ayudado también a valorar la importancia de la investigación y la reflexión continua en la práctica docente, con el fin de mejorar la calidad de la educación, y de valorar aspectos más allá de la simple transmisión unidireccional de contenidos, propia de la formación tradicional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antón, Á., & Gómez, M. (2016). La geometría a través del arte en Educación Infantil. *Enseñanza & Teaching*, 34(1), 93-117. <http://dx.doi.org/10.14201/et201634193117>
- Aleman, I., & Lara, A. I. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: un instrumento para su medición. *Publicaciones*, 40, 49-71. <http://hdl.handle.net/10481/24720>
- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdicomanejativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea
- Alsina, Á. (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria. ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula de innovación educativa*, 251, 12-17. <https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2016/05/682.pdf>
- Barrantes, M. (2003). Caracterización de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en Primaria y Secundaria. *Campo abierto*, 24, 15-36. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/14863>
- Batanero, C., Godino, J. D., Green, D., Holmes, P., & Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547. <https://acortar.link/RpeLj4>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada. DOI: 10.13140/RG.2.1.3946.7044
- Batanero, C., & Godino, J. (2001). *Análisis de datos y su didáctica*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Apuntes.pdf>

- Batanero C., (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística*, 2, 55-61.  
file:///C:/Users/usuario/Downloads/Documat-SentidoEstadistico-4770161.pdf
- Belmonte, J.M., Chamorro C., (1988). *El problema de la medida*. Síntesis. Madrid.
- Belmonte, J.M., Chamorro C., (2000). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. Síntesis. Madrid.
- Belmonte, J., Bolon, J., Chamorro, M. C., D'Amore, B., Ruiz, L., Sánchez, M. V., ... & Vergnaud, G. (2001). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Ferdigrafos.
- Beltrán-Pellicer., & Cárdenas, J. (2016). Incorporando el plano afectivo en el aula de matemáticas. En F. España (Ed.). *Actas del XVI Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* (pp. 264-272). SAEM Thales.  
<http://funes.uniandes.edu.co/21755/>
- Beltrán-Pellicer, P., & Godino, J. D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educativa*, 56(2), 92-116.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6050618>
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Praxis.
- Biniés, P. (2008). *Converses matemàtiques amb Maria Antònia Canals*. Graó.
- Blanco, L., Carrasco, A., Piedehierro, A., Guerrero, E., & Gómez, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 29(1), 13-31.  
<https://tejuelo.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1879>
- Boaler, J. (2016). *Mentalidades matemáticas. Cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y una enseñanza innovadora*. Sirio.
- Caballero, A., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512008000200009](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000200009)
- Cabero, J. (2003). Principios Pedagógicos, Psicológicos y Sociológicos del Trabajo Colaborativo: Su Proyección en la Telenseñanza. En F. Martínez and M. Prendes

(Eds.), *Redes de Comunicación en la Enseñanza. Las nuevas perspectivas del trabajo colaborativo* (pp. 15-24). Paidós Ibérica.

Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Narcea Ediciones.

Cantero, J. M. M. (2006). Diseño y validación de un cuestionario para medir las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista galego-portuguesa de Psicología e Educación*, 13, 413-424. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7048>

Carrasco, A. C., Lizarazo, J. C., & del Amo, R. G. (2014). El Dominio Afectivo en la Resolución de Problemas Matemáticos: una jerarquización de sus descriptores. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 7(1), 233-246. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v7.795>

Cerezo, M. I. (2021). *Desarrollo del sentido de la medida en Educación Primaria. Un estudio de caso para la magnitud capacidad*. Universidad de Almería. <http://hdl.handle.net/10835/13795>

De Sousa, M. (2020). *Matemáticas y dominio afectivo en Educación Primaria*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41568>

Escudero, S. G., & García, S. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>

Flores, P. y Rico, L. (coord.) (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. Ediciones Pirámide.

Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review* 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>

Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Paidós Ibérica.

Gil Ignacio, N., Blanco Nieto, L. J., & Guerrero Barona, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 340, 551-569 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2100483>

Gilbert, D. (1991). How mental systems relieve. *American Psychology*, 46(2), 107-119. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.46.2.107>

Godino, J. D., Batanero, C., y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática <https://acortar.link/gAMdED>

- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 11, 111-132.
- Gómez Chacón, I.M. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Gonzato, M., & Godino, J. D. (2010). Aspectos históricos, sociales y educativos de la orientación espacial. *UNION. Revista iberoamericana de educación matemática*, 23, 45-58. <http://funes.uniandes.edu.co/15202/>
- Hidalgo, S., Maroto, A. I., & Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas?: Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, 75-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=963460>
- Jiménez, J. (1997). ¿Por qué actitudes? *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 13, 5-6.
- Latorre, A. (2004). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Grao.
- León, N. (2020). Alcances de la enseñanza de la Estadística a través de la Investigación en la Educación Media en Venezuela. *Revista Paradigma (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020)*, Vol. XLI, 657-684. <http://funes.uniandes.edu.co/22208/>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
- Marbán, J. M., Palacios, A., & Maroto, A. I. (2020). Desarrollo del dominio afectivo matemático en la formación inicial de maestros de primaria. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 73-96. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i18.286>
- Maroto, A. (2015). *Perfil Afectivo-Emocional Matemático de los Maestros de Primaria en formación* [Tesis Doctoral]. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/16201/1/Tesis815-160222.pdf>
- Martinez, O. J. (2008). Actitudes hacia las matemáticas. *Sapiens. Revista interuniversitaria de investigación*. 9(1), 237-256 <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011135012.pdf>

- Mateo, L. (2010). Origen y desarrollo de las Competencias Básicas en Educación Primaria. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 7, 1-17. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6989.pdf>
- McLeod, D. B. (1989). *Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. In Affect and mathematical problem solving*. Springer.
- MEFP (2019). *PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe Español*. Secretaría General Técnica: Subdirección general de atención al ciudadano, documentación y publicaciones. <https://acortar.link/aTZ3HJ>
- MEFP (2020). *TIMSS 2019. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe Español*. Secretaría General Técnica: Subdirección general de atención al ciudadano, documentación y publicaciones. <https://acortar.link/nvS8Qe>
- Méndez, M., Álvarez, I., & Valero, N. (2017). Dificultades y errores relacionados con la variable estadística y sus escalas de medición, en estudiantes de educación básica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 5281-5285. <https://acortar.link/eVDpY6>
- Minerva, T. M. (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. *Suma*, 38, 23-29. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/13611>
- Molina, F., & Flores, P. (2017). Sentido espacial en el inicio de la escritura en Educación Primaria. *Revista Épsilon*, 34(95), 77-98. <http://funes.uniandes.edu.co/17045/>
- Moreno, M. F., Gil, F., & Montoro, A. B. (2015). Sentido de la medida. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 147-168). Ediciones Pirámide.
- Muñoz J. M., & Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226. <https://revistas.um.es/rie/article/view/94181/90801>
- Muñoz, V. L. (2017). *Caracterización de la relación entre los componentes cognitivos afectivos en los estudiantes de grado sexto a partir de la aplicación de una secuencia de enseñanza que relaciona arte y geometría* [Tesis doctoral]. Universidad de Caldas. [http://funes.uniandes.edu.co/13302/1/Mu%C3%B1oz-Cifuentes\\_Vanny%2C\\_2017.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/13302/1/Mu%C3%B1oz-Cifuentes_Vanny%2C_2017.pdf)
- Nimo, A., Gorgal, A., Blanco, T. F., & Núñez, C. Land-Art y matemáticas: una propuesta didáctica. Jornadas para el aprendizaje y la Enseñanza de las matemáticas. 3 a 6

julio 2019. A Coruña. [http://gidem-tesela.es/wp-content/uploads/2021/10/JAEM\\_2019-Land-Art.pdf](http://gidem-tesela.es/wp-content/uploads/2021/10/JAEM_2019-Land-Art.pdf)

- Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Alvarez, L., González-Castro, P., González-Pumariega, S., Roces, C., ... & Rodrigues, L. S. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. En B. D. da Silva y L. S. Almeida (Eds.), *Actas do VIII Congreso Galaico-Portugués de Psicopedagogía* (pp. 2389-2396). CIED. Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais. <https://n9.cl/inexo>
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91. DOI: 10.1387/RevPsicodidact.8961
- Proenza, Y. C. (2002). *Modelo didáctico para el aprendizaje de los conceptos y procedimientos geométricos en la escuela primaria* [Tesis doctoral]. Universidad de Holguín. <https://repositorio.uho.edu.cu/handle/uho/2725>
- Rincón, G. A., Hernández, C. A., Núñez, R. P., Solano, N., & Fernández, R. (2022). Cuestionario de creencias sobre las matemáticas: propiedades psicométricas. *Educación y Ciudad*, 43, 215-236. <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2687>
- Ritchie, S. J., & Bates, T. C. (2013). Enduring Links From Childhood Mathematics and Reading Achievement to Adult Socioeconomic Status. *Psychological Science*, 24(7), 1301-1308. <https://doi.org/10.1177/0956797612466268>
- Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual. En *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, (Vol. 4, p. 662). [https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/616134/mod\\_resource/content/2/OEI%20TIPOS%20DE%20EVALUACION.pdf](https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/616134/mod_resource/content/2/OEI%20TIPOS%20DE%20EVALUACION.pdf)
- Rose, D. H., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies*. Harvard Education Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED568861>
- Xunta de Galicia. Decreto 155/2022, de 15 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad Autónoma de Galicia. [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0001\\_es.pdf](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0001_es.pdf)
- Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(33), 234–247. <https://n9.cl/7qul9>



## ANEXOS









### ANEXO I: CUESTIONARIO

PRIMERA LETRA DE MI NOMBRE y de mi APELLIDO:







**COLOREA EL DIBUJO QUE MEJOR TE REPRESENTE**

• **CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CREENCIAS MATEMÁTICAS**

(adaptación del cuestionario propuesto por Ricón-Álvarez et al., 2022)








CREENCIAS SOBRE LAS MATEMÁTICAS	
• Las mates son útiles y necesarias para la vida	
• Las mates son difíciles y aburridas	
CREENCIAS SOBRE UNO MISMO	
• Cuando resuelvo un ejercicio en mate, suelo dar el resultado correcto	
• Resolver bien un ejercicio de mate depende de la suerte	
CREENCIAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	
• La profe valora mucho mi esfuerzo en clase de mate	
• La profe se interesa mucho por mi evolución en mate	
CREENCIAS SOBRE EL CONTEXTO EN EL QUE SE DA LA ENSEÑANZA	
• Mis padres me animan mucho con las mates	
• Mis amigos son buenos en mate	

• **CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ACTITUDES** (adaptación de los cuestionarios propuestos por Alemany y Lara, 2010; Muñoz y Mato, 2008)








1. No me gusta hacer cálculos numéricos	
2. Se puede vivir sin matemáticas	
3. Me lo paso bien en clase de mate	
4. Los cálculos me resultan difíciles	
5. Me gustan las mates	
6. Las matemáticas son fáciles para mí	

- **CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EMOCIONES** (estados emocionales adaptados del mapa de humor de los problemas de Gómez-Chacón, 2000)








1. Las mates me hacen sentir...

Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento	<i>Zzzz</i>	Indiferencia	=	Bloqueo	








2. Con el cálculo mental siento...

Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento	<i>Zzzz</i>	Indiferencia	=	Bloqueo	








3. Con la resolución de problemas de mate siento...

Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento	<i>Zzzz</i>	Indiferencia	=	Bloqueo	

4. Cuando sé que toca mate, siento...

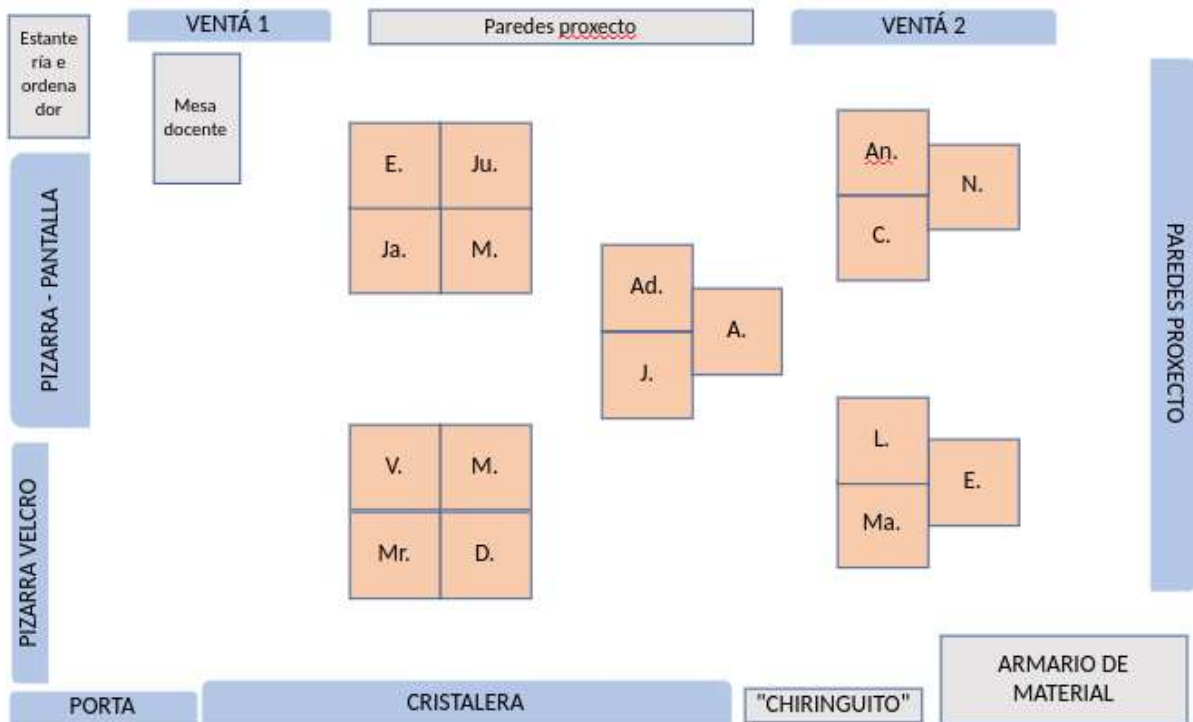
Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento	<i>Zzzz</i>	Indiferencia	=	Bloqueo	

5. Al realizar fichas del libro de mate, siento...

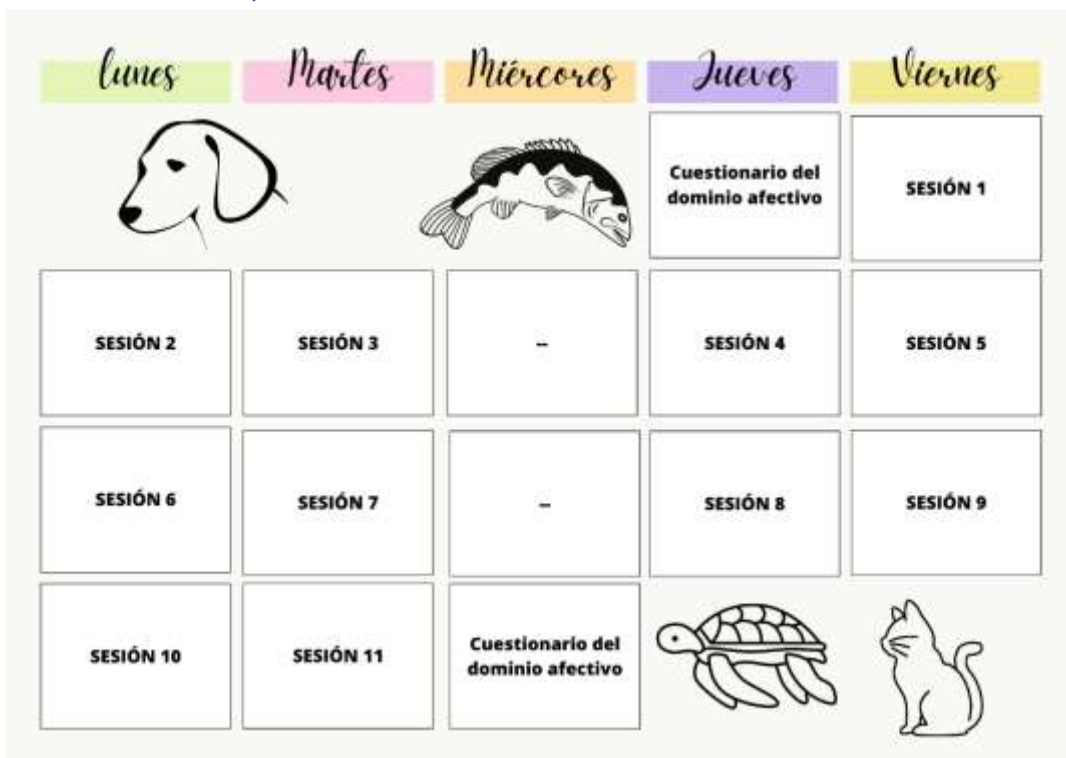
Curiosidad		Genial		Desconcierto	
Tranquilidad		Gusto		Diversión	
Aburrimiento	<i>Zzzz</i>	Indiferencia	=	Bloqueo	

## Anexo II: Distribución del aula

En el siguiente mapa creado con Canva.com se puede observar la distribución habitual del aula, desde una vista aérea.



## Anexo III: Temporalización vista calendario



Creación propia con el programa de canva.com

Anexo IV: Fichas para diferentes situaciones de aprendizaje. Material de aula.

## **Situación de aprendizaje**

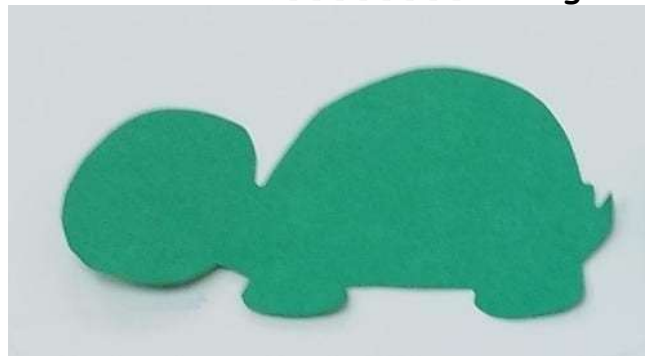
Ficha de registro (grupál)

### **PERCIBO Y COMPARO**

Ordeno los animales según su tamaño, con cuerdas.

### **MIDO CON TORTUGAS**

Mi clase mide \_\_\_\_\_ tortugas.



### **MIDO CON UN METRO**

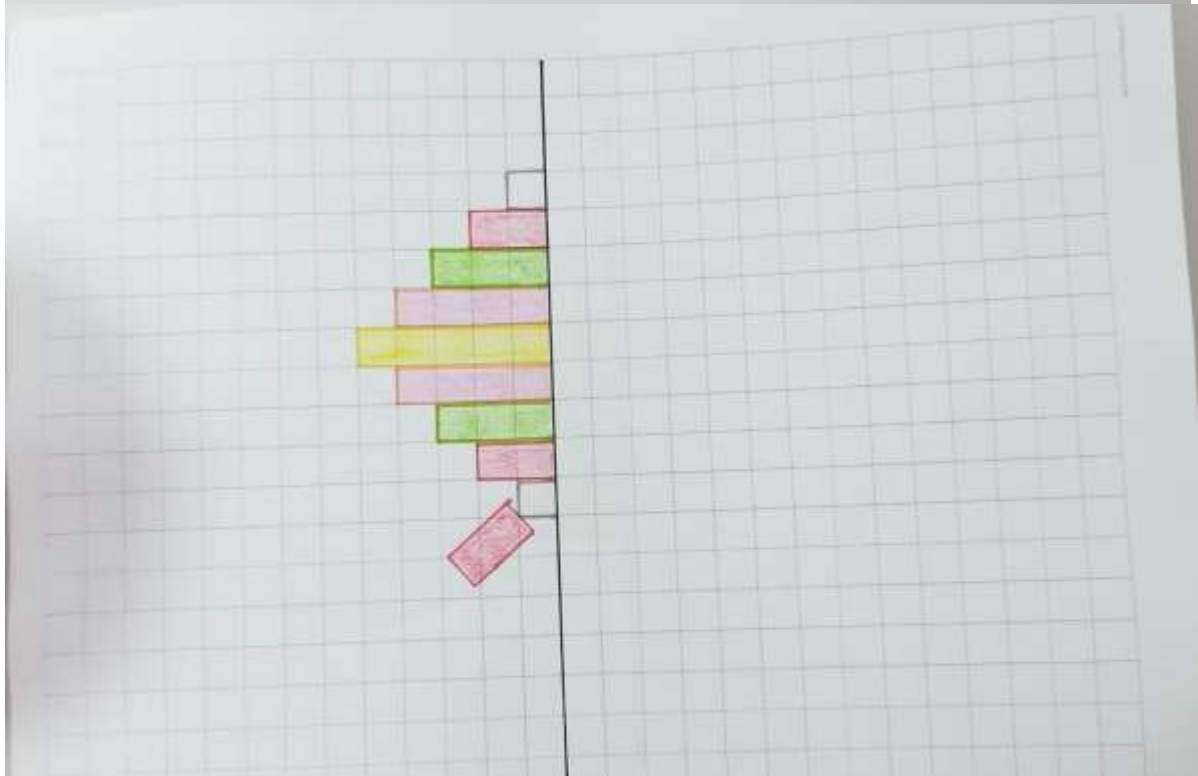
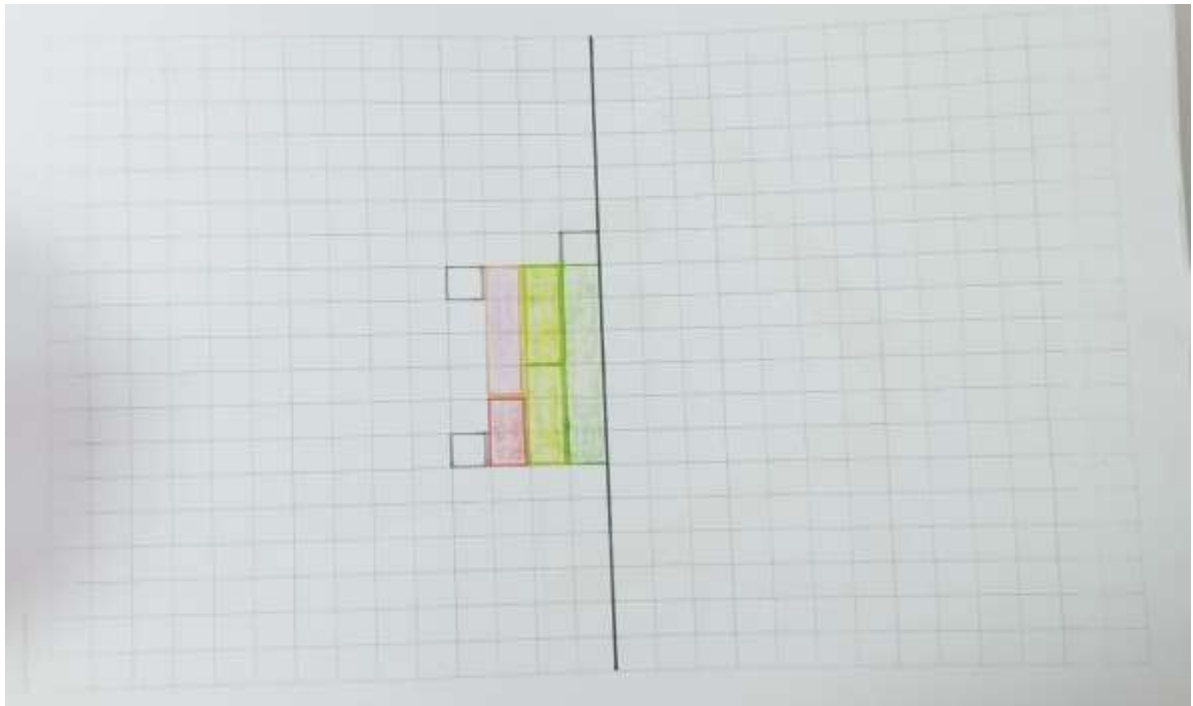
Mi clase mide \_\_\_\_\_ metros.

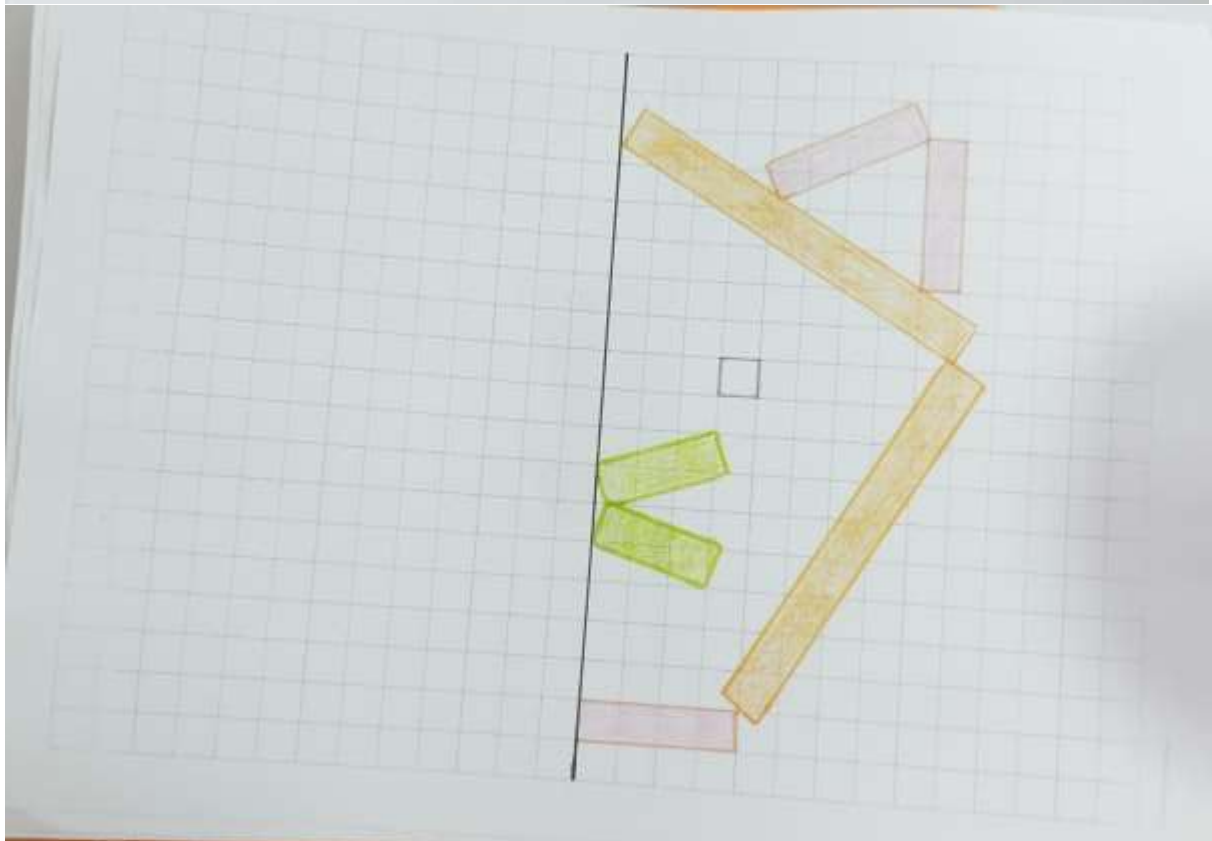
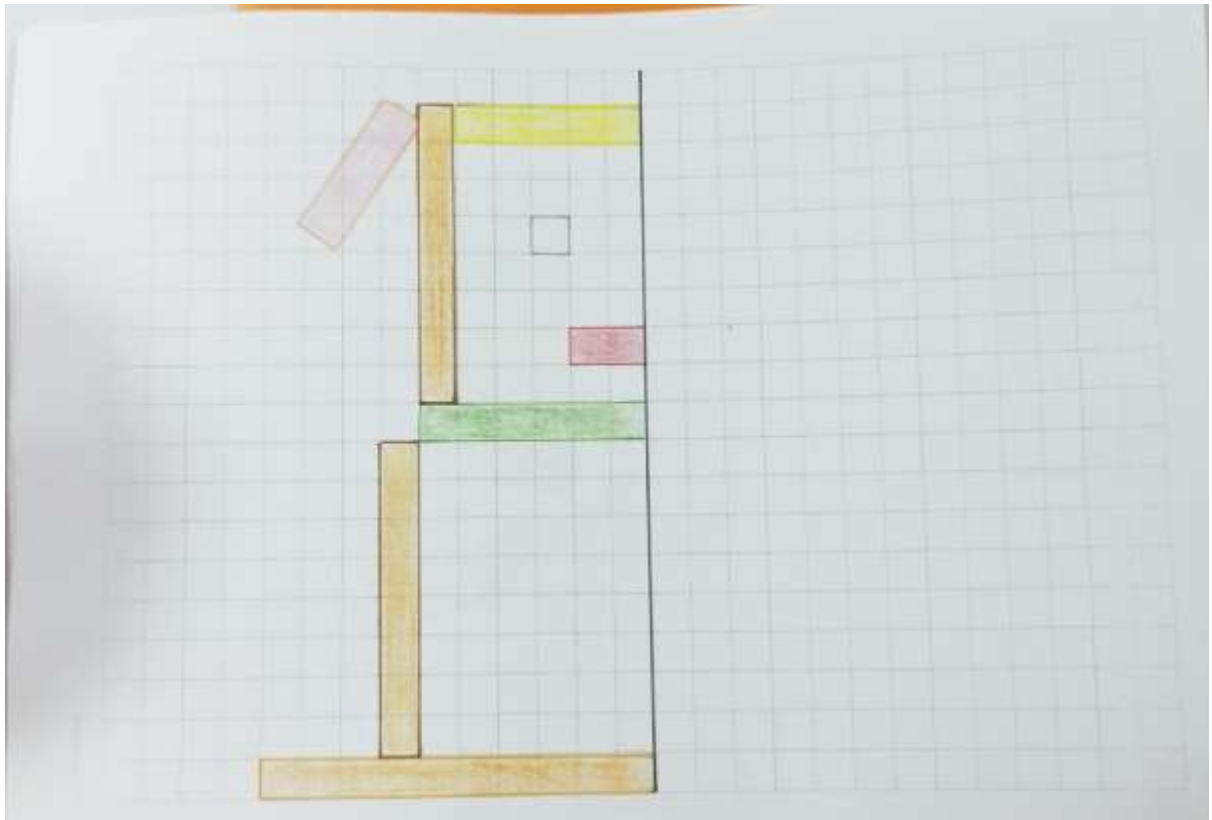
## Situación de aprendizaje

Ficha de registro (grupal)

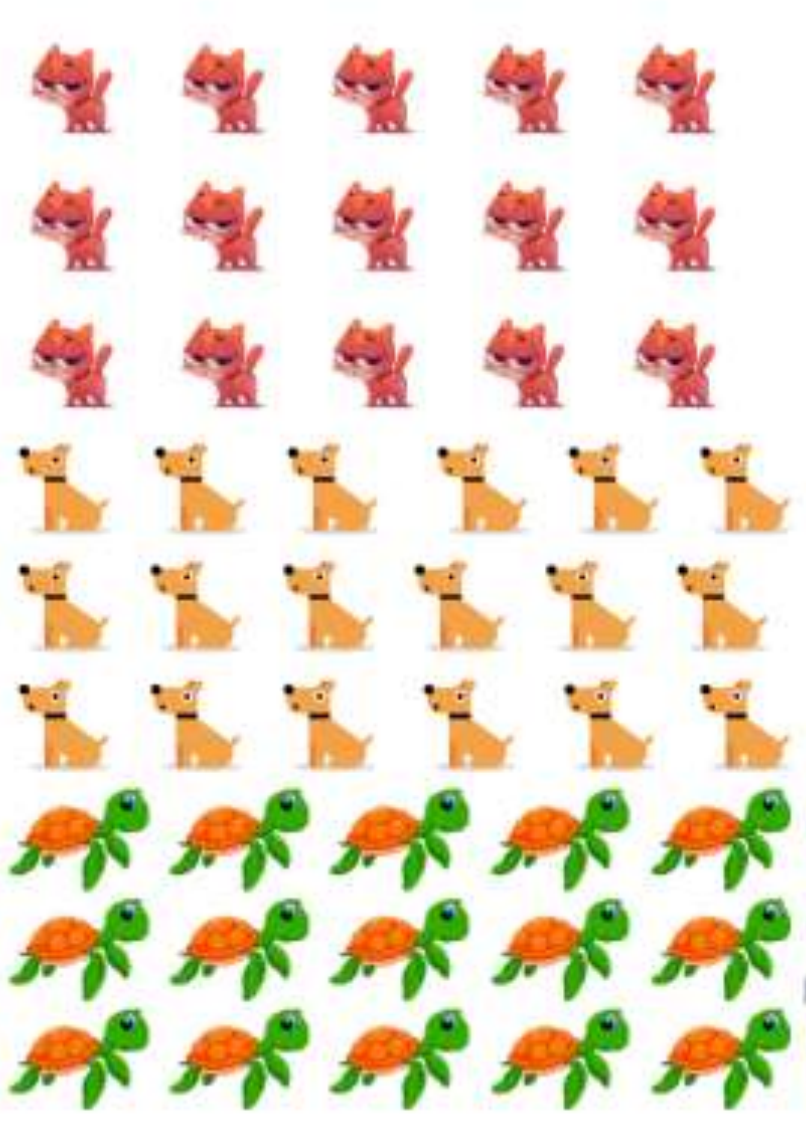
1. ¿QUÉ BOTELLA PESA MÁS? \_\_\_\_\_
2. ¿QUÉ BOTELLA PESA MENOS? \_\_\_\_\_
3. ¿CON QUÉ INSTRUMENTO PODEMOS MEDIR LA MASA? \_\_\_\_\_
4. EMPLEANDO LA BÁSCULA, ¿LOS DATOS COINCIDEN CON EL ORDEN QUE PUSIMOS?  
\_\_\_\_\_







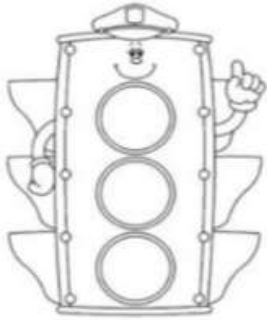
# MIS PIECECITOS



## AUTOEVALUACIÓN

Ficha de registro (INDIVIDUAL)

Autoevaluación

¿Cómo lo he hecho?	¿Cómo me he sentido?	
	Me he divertido	Triste
	Me he aburrido	Contento



# AUTOEVALUACIÓN

Ficha de registro (INDIVIDUAL)

## Autoevaluación

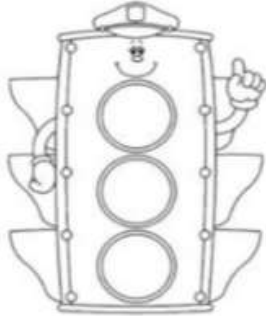
¿Cómo lo he hecho?	¿Cómo me he sentido?	
	Me he divertido	Triste
	Me he aburrido	Contento



# AUTOEVALUACIÓN

Ficha de registro (INDIVIDUAL)

## Autoevaluación

¿Cómo lo he hecho?	¿Cómo me he sentido?	
	Me he divertido	Triste
	Me he aburrido	Contento

