

TRABALLO DE FIN DE GRAO

“Análise do proceso de ensino-aprendizaxe da Matemática en Educación Infantil a través da Arte”

“Análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Educación Infantil a través del Arte”

“The analysis of the teaching-learning process of Mathematics in Early Childhood Education through Art”

Autora: Tamara Castro Mosquera

Directora: M^a Dorinda Mato Vázquez

Grao en Educación Infantil

Curso 2021-2022

Resumo

A Matemática e a Arte gardan unha estreita relación que numerosos científicos puxeron de manifesto nas súas obras ao longo do tempo. Na actualidade, non hai dúbida das conexións existentes entre ambas Ciencias; de feito, atópanse investigacións que corroboran os beneficios de traballalas interdisciplinariamente. Porén, á hora de desenvolver o seu ensino aínda son poucas as escolas que realizan conxuntamente estes dous saberes.

No tocante aos coñecementos matemáticos sempre se asociaron como aburridos, e as clases pouco motivadoras para a meirande parte do alumnado de calquera idade. Isto implica que algúns escolares rematan a Educación Obrigatoria odiándoas e con carencias nunha materia tan relevante na sociedade actual, e mesmo para a vida cotiá.

Por outra banda, á Arte na escola básica, non se lle brinda a relevancia que posúe. A cotío, queda relegada a un segundo plano coa idea de que serve coma relaxación doutras materias ou para encher espazos baleiros ao estudantado que remata antes as tarefas.

Neste Traballo Fin de Grao (TFG) analízase o proceso de ensino-aprendizaxe interdisciplinar entre as Matemáticas e as Artes, a partir do deseño e posta en práctica dunha proposta didáctica nunha aula real de sexto de Educación Infantil.

Palabras chave: Arte, Matemáticas, Educación, interdisciplinariade, Educación Infantil.

Resumen

La Matemática y el Arte guardan una estrecha relación que numerosos científicos pusieron de manifiesto en sus obras a lo largo del tiempo. En la actualidad, no hay duda de las conexiones existentes entre ambas Ciencias; de hecho, se encuentran investigaciones que corroboran los beneficios de trabajarlas interdisciplinariamente. Sin embargo, a la hora de desarrollar su enseñanza aún son pocas las escuelas que realizan conjuntamente estos dos saberes.

En lo tocante a los conocimientos matemáticos siempre se asociaron como aburridos, y las clases poco motivadoras para la mayor parte del alumnado de cualquier edad. Esto implica que algunos escolares finalizan la Educación Obligatoria odiándolas y con carencias en una materia tan relevante en la sociedad actual, y mismo para la vida cotidiana.

Por otra parte, al Arte en la escuela básica, no se le brinda la relevancia que posee. A menudo, queda relegada a uno segundo plano con la idea de que sirve como relajación de otras materias o para llenar espacios vacíos al estudiantado que finaliza antes las tareas.

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se analiza el proceso de enseñanza-aprendizaje interdisciplinar entre las Matemáticas y las Artes, a partir del diseño y puesta en práctica de una propuesta didáctica en un aula real de sexto de Educación Infantil.

Palabras clave: Arte, Matemáticas, Educación, interdisciplinariedad, Educación Infantil.

Abstract

Mathematics and Art have a close relationship that numerous scientists have shown in their work over time. Nowadays, there is no doubt about the existing connections between both Sciences; in fact, there is research that corroborates the benefits of working on them in an interdisciplinary way. However, when it comes to developing their teaching, there are still few schools that jointly execute these two types of knowledge.

Regarding mathematical knowledge, it has always been thought of as boring, and the classes were not very motivating for most students of all ages. This implies that some schoolchildren leave Compulsory Education hating it and lacking in a subject that is so relevant to everyday life.

On the other hand, Art in elementary school is not given the relevance that it has. It is often considered as secondary. The idea being that it serves as a form of rest from other subjects or to fill empty spaces for those pupils who finish their tasks earlier.

The objective of this Bachelor Thesis (BT) is to analyze the interdisciplinary teaching-learning process between Mathematics and the Arts, from the design and implementation of a didactic proposal in a sixth year Early Childhood Education classroom.

Key Words: Arts, Mathematics, Education, interdisciplinary learning, Early Childhood Education.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBXECTIVOS	7
2.1. Obxectivos xerais	7
2.2. Obxectivos específicos	7
3. MARCO TEÓRICO	8
3.1. Matemáticas e Arte ao longo da historia	8
3.2. Matemáticas e Arte nas diferentes etapas de Educación Infantil	11
3.3. Como ensinar Matemáticas e Arte interdisciplinarmente en Ed. Infantil	14
4. METODOLOXÍA	19
4.1. Deseño da proposta didáctica	21
Mat-Arte: aprendendo Xeometría en Educación Infantil	
4.1.1. Contextualización	22
4.1.1.1. Centro	22
4.1.1.2. Alumnado	23
4.1.2. Obxectivos e contidos	25
4.1.3. Competencias básicas e intelixencias múltiples	26
4.1.4. Sesións da proposta didáctica	28
4.1.5. Temporalización e secuenciación	36
4.1.6. Alumnado con Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE)	37
4.1.7. Proposta de avaliación	38
5. POSTA EN PRÁCTICA E RESULTADOS DA PROPOSTA	40
6. VALORACIÓN DOS RESULTADOS E CONCLUSIÓN	45
7. REFERENCIAS	47

7.1. Referencias bibliográficas	47
7.2. Referencias legislativas	50
ANEXOS	51
Anexo I: Escala de estimación para o alumnado (avaliación inicial)	51
Anexo II: Obxectivos xerais do Decreto 330/2009 a traballar nesta proposta didáctica	52
Anexo III: Contidos xerais do Decreto 330/2009 a traballar nesta proposta didáctica	53
Anexo IV: Escala de estimación para o alumnado (avaliación final)	54
Anexo V: Cuestionario para a avaliación da proposta	55
Anexo VI: Dianas de autoavaliación para o alumnado	56
Anexo VII: Escala de estimación para a autoavaliación docente	58

1. INTRODUCCIÓN

As Matemáticas e a Arte sempre formarán parte das nosas vidas. Tal candente afirmación merece que se lle adique polo menos un Traballo Fin de Grao para a análise da interdisciplinabilidade destes dous saberes na Educación Infantil.

É habitual que a meirande parte do alumnado, de calquera idade e/ou nivel educativo, sinta rexeitamento, aburrimiento, odio ou enfado cara as Matemáticas. Polo xeral, o seu proceso de ensino-aprendizaxe é complexo, tedioso e gran parte do profesorado desta materia non é capaz de conseguir que as/os estudantes se motiven nas aulas. Por outra banda, todo o relativo ao ensino das Artes no ámbito educativo enténdese coma unha desconexión do resto de materias, un pasatempo no que o alumnado pode relaxarse despois dunha dura semana escolar.

A finalidade deste Traballo Fin de Grao (TFG) é demostrar o enriquecedor e motivador que pode ser cohesionar estas dúas asignaturas en Educación Infantil, acadando un proceso de ensino-aprendizaxe significativo para as nenas e nenos de idades temperás.

Para isto, realízase un breve repaso histórico das Artes e das Matemáticas. A continuación, invéstase sobre cómo se desenvolven ao longo das diferentes etapas dos escolares de Educación Infantil, para plasmar a maneira de impartilas de forma conxunta e interdisciplinar nunha aula real. Tendo en conta o marco teórico, elabórase unha proposta didáctica eponse en práctica con alumnado de sexto de Educación Infantil. En base aos datos obtidos nunha escala de estimación aplicada ao alumnado e nun cuestionario realizado á titora do grupo-clase, analízase a influencia da Arte no proceso de ensino-aprendizaxe de contidos matemáticos. Posteriormente, reflexiónase o funcionamento deste ensino interdisciplinar e extráense unhas conclusións.

A razón de ser desta elección ten que ver con que, ao longo da miña escolaridade, as Matemáticas non sempre tiveron un impacto positivo en mín. Durante gran parte da Educación Primaria vivinas coma un pesadelo e un obstáculo ao que non lle vía saída. Grazas ao profesorado que me acompañou na Educación Secundaria Obrigatoria, no Bacharelato e no Grao, puiden mudar a miña perspectiva sobre elas e o seu ensino. Por tanto, en parte, esta foi a motivación que me impulsou a elexir esta liña temática, porque gustaríame ser unha mestra que fixera amar as Matemáticas e entendelas coma parte intrínseca da vida das persoas. Para iso, o profesorado en formación debemos esforzarnos en comprendelas e traballalas interdisciplinarmente con materias coma a Música, as Artes ou a Tecnoloxía, entre outras, para motivar, no futuro, ao noso alumnado.

Habemos remarcar que, a Educación Artística incrementa a imaxinación, creatividade e ensina a xulgar e a actuar (Eisner, 2004b). Por iso, unha boa base neste ensino, achega ao alumnado cara unha Educación crítica e flexíbel. Entendendo esta flexibilidade coma o comprendía Eisner (2004a), isto é coma a competencia que reestrutura a tarefa, o proxecto, a reflexión, ... na procura do máis óptimo dos resultados. Doutra banda, a Educación Matemática érguese sobre puntos de partida similares como son o desenvolvemento da creatividade, a observación, o razoamento lóxico ou a intuición, aos que se lles debe engadir a actuación do alumnado (Fernández Bravo, 1995).

Este TFG é innovador e novedoso en canto que, aínda que se atopan colexios que apostan por realizar actividades en relación coas Artes, non o fan en concordancia con outras asignaturas e menos co ámbito Matemático. Mostra disto foi o observado nunha aula na que tiñan coma rutina o pase de *bits* sobre a Arte, pero non tiña xustificación nin enlace con actividades posteriores nin precedentes. Por iso, despois de conversar cos axentes implicados (titora da aula e alumnado de sexto de Educación Infantil) sobre se para eles/elas existía relación entre estas dúas disciplinas e sobre se lles interesaba esta liña temática; decidiuse elaborar e poñer en práctica unha proposta que amosase como a vinculación destas dúas áreas outorga múltiples beneficios no ensino-aprendizaxe da Matemática.

2. OBXECTIVOS

2.1. Obxectivos xerais

A continuación, pódense observar os obxectivos xerais que se pretenden alcanzar e que veñen recollidos no Documento Marco para a elaboración do Traballo Fin de Grao:

- Integrar as competencias do título de Grao.
- Demostrar a capacidade de busca, xestión, organización e interpretación de información relevante.
- Desenvolver un pensamento e xuízo crítico, lóxico e creativo sobre temas destacados de índole social, científica, tecnolóxica e/ou ética.
- Demostrar habilidades de comunicación oral e escrita.

2.2. Obxectivos específicos

Neste apartado recóllense os obxectivos específicos para a elaboración e desenvolvemento de devandito TFG:

- Analizar a relación entre as Matemáticas e a Arte

- Favorecer unha actitude positiva cara o coñecemento matemático
- Potenciar a creatividade a través da Arte
- Crear unha aprendizaxe significativa e motivadora das Matemáticas a través da Arte
- Mostrar o enriquecedor que é realizar unha proposta didáctica que aúna as Matemáticas e a Arte

3. MARCO TEÓRICO

Coa guía e axuda de fontes de gran rigor científico, neste apartado profundízase teoricamente en tres puntos para a investigación sobre a interdisciplinabilidade das Matemáticas e da Arte. Estes son: a historia destas dúas disciplinas, o desenvolvemento de ambas nos escolares e como se ensinan nas aulas.

3.1. Matemáticas e Arte ao longo da historia

Para facer fronte ás demandas educativas actuais, débense coñecer cales foron os cambios artísticos, sociais, matemáticos e educativos ao longo da historia. Para ilo, neste apartado farase un breve repaso histórico dos dous eidos que se estudan neste Traballo Fin de Grao (TFG): a Arte e as Matemáticas.

Marín Viadel (2003) data a orixe da Educación Artística en tempos de Platón e Aristóteles. Para eles, ensinar debuxo dende as escolas ía unido á beleza e á descripción de todo o que arrodaba ao mundo.

Na Idade Media as Artes entendíanse coma oficios manuais; non se buscaba nin a orixinalidade nin a innovación, e non é ata o Renacemento cando xorden as primeiras academias, nas que a Educación Artística tiña coma obxectivo o debuxo, base de tódalas Belas Artes. Non será asignatura obrigatoria ata o século XIX (Cennini, 1988).

Con este cambio no ensino, xorden dúbidas e interrogantes sobre como formar ao profesorado; isto débese contextualizar no marco do nacionalismo, o romanticismo na Arte, o neoclasicismo e a industrialización, aos que se deben adxuntar as opinións políticas da Ilustración. Por tanto, procurábase que toda a sociedade fora capaz de escribir, ler e posuír coñecementos básicos de debuxo, para o acceso a meirande parte dos traballos cualificados, fonte principal do desenvolvemento tecnolóxico e da fabricación industrial. De aí que se dividise o debuxo en dúas ramas: o técnico e o artístico. Os pedagogos máis célebres deste século foron Friedrich Froebel (1782-1852) e Johann Heinrich (1746-1827), que tiveron unha

grande influencia coas súas obras e coa realización das primeiras cartillas e manuais escolares de debuxo (Efland, 2002).

Cando se muda a perspectiva histórica da infancia, arredor da primeira metade do século XX, desvélase a “Arte Infantil”, e todo o relativo á Arte comeza a converterse no vehículo de comprensión do mundo no que se vive. Neste sentido, os garabatos, a espontaneidade e as desproporcións propias do estudantado transfórmanse en auténticas e veraces manifestacións que posúen as nenas e os nenos de comprender todo o que lles atañe, o que ven a denominarse Arte non contaminado (Luquet, 1978). Esta época coñece o seu esplendor con Viktor Lowenfeld (1903-1960) e Herbert Read (1893-1968), que entenden que a finalidade da Educación Artística é a de brindar formación ao alumnado para que se convirtn en grandes persoas mediante a Arte, e serva coma axuda á potenciación das capacidades creativas, comunicativas e expresivas, da sensibilidade, do equilibrio, da confianza nun/nunha mesmo/mesma, etc. Hai que recalcar que isto é a novidade máis significativa xa que a avaliación do debuxo está condicionada a factores coma: a idade, a personalidade de cada meniña/meniño ou o seu grao de desenvolvemento. Por tanto, fuxíase de copiar exercicios, actividades ou láminas iguais para todas e todos que non permitisen explotar a personalidade individual e única de cada un/unha. Por iso, cómpre salientar que o desenvolvemento da capacidade creativa constituíuse na principal motivación e finalidade da Educación Artística (Marín Viadel, 2003).

Por outra banda, Mato Vázquez (2018) sinala que as Matemáticas non posúen data concreta, están ligadas ao nacemento da humanidade. O seu xurdimento ven asociado ao desenvolvemento do número, trámite que sucedeu paulatinamente. Como Ciencia, as Matemáticas derivan da necesidade á hora de desempeñar cálculos no comercio, para a predicción de fenómenos astronómicos e para a medición do planeta Terra. Estas primeiras Matemáticas remóntanse ao tercer milenio a.C., en Exipto e Babilonia, e reducíanse ao coñecemento de cálculos xeométricos e medidas.

O que en verdade definiu as Matemáticas e as converteu no que se coñece na actualidade foi, entre outros aspectos, a enorme preocupación pola precisión Matemática ou rigor, o que lles proporcionou un carácter alxebraico. A actitude de separar intuición e Matemática foi propulsada por Hilbert coa publicación de 1899 de *Grundlagen der Geometrie* (Mato Vázquez, 2018). O motivo desta separación non é outro que coma as operacións posúen unha enorme dificultade, fuxen do dominio da intuición e só se garantizará a exactitude do resultado utilizando o rigor lóxico en cada paso (Castro Martínez, 2006). Asimesmo, o feito de comezar

a interesarse polas relacións dos obxectos e os sistemas sobre os que se operan, considérase un acontecemento relevante na historia das Matemáticas.

Nos anos sesenta xorde un amplo e importante movemento de innovación e renovación en Educación Matemática da man de Felix Klein (1842-1925), coas célebres sesións sobre Matemática elemental dende unha perspectiva superior e cos seus proxectos de reactivación do ensino medio. Todo isto chega a España polo interés de Rey Pastor (1888-1962) e a súa tradución ao castelán na súa “Biblioteca Matemática”. Con todo este movemento de renovación cara unha Matemática moderna, a óptica do ensino muda e xa non se entenden as Matemáticas coma departamentos independentes, senon coma dúas clases de estruturas moi xerais: a Topoloxía e a Álgebra.

Nembargantes, nos setenta medra o descontento ante estes cambios e nos oitenta, a Comunidade Matemática Internacional procura xeitos máis adecuados para lidar cos novedosos desafíos do ensino. Dende que Lakatos (1976) divulgou a súa tese doctoral xeneráronse diversos e amplos cambios sobre o verdadeiro cometido Matemático. Internacionalmente, a inquietude sobre a formación Matemática aparece a comezos do século XX, e derivou en que psicólogos, pedagogos e matemáticos renovaran a programación nos niveis educativos base (Mato Vázquez, 2018).

Na actualidade, débese poñer a énfase na difusión dos métodos de pensamento específicos da Matemática máis que na simple transmisión de contidos. A Matemática é *saber facer*, é unha ciencia na que o método prevalece sobre o contido (Mato Vázquez, 2018, p. 21). Ademais, unha das tarefas máis relevantes é o achado de patróns fructíferos para que o proceso de ensino-aprendizaxe da Educación Matemática sexa idóneo, e que se acade -por parte de todo o profesorado- que unha acción ou o conxunto delas obteñan a elaboración dunha noción; xa que só así accederase a desenvolver o pensamento. Por iso, débese facer fincapé na total interiorización de cada un dos procesos matemáticos. Nunca se pode descoidar a emoción, a intuición, a creatividade ou a observación (Fernández Bravo, 1995), é dicir, unha replantación da Educación Matemática dende unha óptica máis compasiva, na que se aprendan habilidades e coñecementos, pero tamén sentimentos e valores positivos coma os baseados no respecto, na aceptación e na comprensión; posto que desta maneira favorecerase o desenvolvemento global das/dos estudantes (Mato Vázquez, 2018).

En canto ao que á Xeometría se refire, Gúzman (2007) non dubida ao sinalar que foi o cese da Xeometría intuitiva en tódalas metodoloxías educativas, o que desemboca nunha enorme

carencia á hora de aprender o pensamento xeométrico. Ata o século XX, o ensino da Xeometría elemental era a ideal xa que cada etapa educativa complementaba os saberes da anterior, e o alumnado interiorizaba todos estes conceptos. Mais, isto deixou de ser así cando o profesorado só se preocupou pola transmisión dos conceptos xeométricos. Ao longo deste século, existe un propósito de fuxir da intuición para achegarse a unha fundamentación que lle deu rigor á Xeometría. O maior erro deste plantexamento foi pasar por alto a intuición espacial no feble designio de concretar a Xeometría elemental. Hoxe por hoxe, o ensino da Xeometría en calquera aula de Educación é insuficiente. Leandro Barquero (2009) fundamenta isto na falta de manipulación e experimentación dos/das escolares en idades temperás. Para esta investigadora, no proceso de ensino-aprendizaxe da Xeometría non pode escasear a significatividade e a procura constante da motivación intrínseca do alumnado.

Indiscutibelmente, a lingua por excelencia e o eixo fundamental das Artes son as Matemáticas. Así queda demostrado ao longo da historia, xa que son algúns grandes artistas os que utilizaron as Matemáticas coma fonte de inspiración e patróns para a creación dos seus cadros. Sobre todo, ao que figuras xeométricas, puntos, liñas e números se refiren. Por exemplo, Platón foi un dos percursos que uniu as Matemáticas e a Arte, xa que consideraba que os círculos e as liñas caracterizábanse por atraer toda beleza. A teoría platónica concrétese en que a perfecta Xeometría é a auténtica natureza do mundo imperfecto que habitamos, e as Artes, na súa procura da estrutura esencial e pura, convértense en Matemáticas. Polo que se o obxecto de estudo e as conceptualizacións de ambas disciplinas son iguais, as labores dos/das artistas e dos/das matemáticos/-as tamén o son. Isto afianzouse arredor do século XX cando os/as artistas abstractos compoñían as súas obras tendo en conta esta idea (Magistrali, 2019).

3.2. Matemáticas e Arte nas diferentes etapas de Educación Infantil

Partindo da base de que unha forma de ensinar interdisciplinarmente as Matemáticas e as Artes é a través da Xeometría, neste apartado expoñeráse as etapas do desenvolvemento Infantil no que a esa parte das Matemáticas se refire. Cómpre resaltar que o ensino artístico non depende de momentos evolutivos concretos, as Artes forman parte da vida do neno/nena dende que nace.

Seguindo a Brittain e Lowenfeld (1972, p.7) para as nenas/nenos *a Arte é, primordialmente, un medio de expresión*, onde mostran un coñecemento pleno de elas e eles mesmos. En función de cada idade a técnica artística mellorará e o gran reto do profesorado é dar resposta a célebre frase que dixo o artista español Pablo Picasso (1881-1973): *Todos os nenos nacen artistas. O*

problema é como seguir sendo artistas ao medrar. Esta cita invita á reflexión sobre a nosa expresión artística despois da nenez.

Para aprender os conceptos da Xeometría, o estudantado debe experimentar, manipular e reflexionar por medio de aqueles corpos tridimensionais que se atopan ao seu arredor (Edo, 2000). Esta autora denomínoa intuición xeométrica e postula que é ao seu través como se inicia a aprendizaxe nesta rama científica.

Mato Vázquez (2018) pon de manifesto que na etapa de Educación Infantil só se traballan dous dos catro tipos de espazos na Xeometría (espazo topolóxico, espazo xeométrico, espazo proxectivo e espazo euclidiano): o topolóxico e o xeométrico.

A forma que lles facilita a adaptación ao medio ás meniñas e meniños, e lles proporciona un marco global é a **topoloxía**, que ao ser a máis achegada ao neno/nena resulta a forma inicial de representación espacial. Unha maneira de traballala é mediante a psicomotricidade a través da exploración da súa contorna e das direccións respecto ao propio corpo, todo isto non será posíbel se a cativa/cativo non se iniciou una habilidade motriz de marcha (Esteban Rivera et al, 2017).

En canto ao que ao espazo **xeométrico** se refire, débese mencionar que ten certos límites cuns rasgos específicos. Ao finalizar a etapa de Educación Infantil o currículo esixe que se desenvolvan ao longo de todos os cursos, e, coma resultado se coñezan tódalas figuras planas - coma poden ser os triángulos, cadrados, círculos ou rectángulos- e algúns corpos xeométricos coma o cubo e a esfera. E, polo xeral, ensínase dende a Expresión Plástica e a Lóxica-Matemática mediante a observación, a representación, a experimentación e a construción destas figuras e corpos (Alsina i Pastells, 2006).

Piaget (1975) profundiza sobre cómo se desenvolve a aprendizaxe xeométrica no alumnado de Educación Infantil. Sempre apostando por que o pensamento lóxico-matemático contrúeo a propia escolar en función das súas relacións cos obxectos e da interacción coa súa contorna; e porque esta aprendizaxe nunca se esquece, ao ter lugar nun proceso propio da nena/ do neno. Este autor recalca que a/o estudante non pasará a outra etapa mentras non se alcanzan os conceptos xeométricos dos estadios anteriores. Para lograr unha primeira aproximación a organización do pensamento xeométrico, débense ter en conta dous períodos:

- **Periodo sensoriomotor (0-2 anos):** A conciencia da posición do que nos arrodea, con respecto a un mesmo, obtense paseniñamente dende o día que se nace. As primeiras nocións

xeométricas lógranse co inicio do desplazamento de maneira intuitiva aplicándoa na vida cotiá. O coñecemento espacial da nena/neno nesta etapa é globalizado e sensorial (a través dos estímulos visuais e táctiles aos que teñen acceso), pero non se considera coma un coñecemento xeométrico auténtico xa que non se interiorizou. Estase, entón, ante unha etapa prexeométrica na que cantos máis estímulos sensoriais sexan aos que se expoñen maior desenvolvemento psicomotriz se posuirá, unindo intelixencia práctica e acción (Inhelder e Piaget, 1948).

-Período representacional (2-12 anos): Piaget (1975) sinala que é neste período cando sucede o auténtico aprendizaxe xeométrico, pois as nenas e nenos desta etapa crean as súas propias representacións ou esquemas mentais a partir do que interiorizan mediante a observación dos conceptos xeométricos. Isto é un proceso progresivo que depende da maduración individual do pensamento lóxico-matemático, e está dividido en tres etapas: a **preoperacional** (2-7 anos; ocasión idónea para que o alumnado consolide e adquira a través da exploración aquelas ideas xeométricas fundamentais, coma son as de liña, superficie e volume; acadando ás primeiras organizacións de corpos e figuras), de **operacións concretas** (7-11 anos; a partir dos oito anos as actividades/sesións poderán ser máis longas de duración e atenderán a varios conceptos á vez, xa que é nesta etapa cando se é capaz de establecer relacións entre os conceptos. Ademais, xa se aplica o pensamento lóxico establecido ao longo desta etapa e competencia co pensamento deductivo, o que axudará ao acadamento da abstracción) e a de **operacións formais** (a partir dos 11 anos).

Acto seguido, Donosti e Fouz (2005) poñen de manifesto que outra postura para a Didáctica da Xeometría é a de Van Hiele (1957), a cal enuncia que o coñecemento pleno da Xeometría dependerá de cinco niveis; caracterizados pola súa orde inalterábel, por ser recursivos (o que se menciona sen explicar nun nivel, exprésase no seguinte), pola riqueza e amplitude da linguaxe Matemática (que vai en auxe ao avanzar nas categorías) e porque os adiantos dependerán da aprendizaxe que reciba a escolar e non da súa idade cronolóxica.

Estes niveis son (Falconí-Procel, 2021):

- **Nivel 0: Recoñecemento ou visualización.** Este nivel caracterízase por non haber diferenciación algunha entre compoñentes e atributos (as figuras advértense na súa totalidade), por non existir unha linguaxe xeométrica correcta para denominar cada figura e polo non recoñecemento de propiedades nin compoñentes, explícitamente.

- **Nivel 1: Análise.** O alumnado a través da experimentación e da observación irá distinguindo as propiedades e os compoñentes das figuras e obxectos. É capaz de especificar informalmente

as figuras seguindo as súas propiedades, pero sen construír relación nin definicións entre elas. Por tanto, establecerá correspondencias experienciais e intuitivas, pero nunca lóxicas.

- **Nivel 2: Clasificación ou organización.** Aquí as figuras serán descritas formalmente, indicando aqueles requisitos que a figura ten que desempeñar (piar fundamental para comprender as definicións). Chegados a esta categoría, o razoamento matemático xa se iniciou. Polo que o alumnado será capaz de sentar correspondencias entre propiedades e consecuencias, identificando o momento no que unhas propiedades aclaran outras.

- **Nivel 3: Deducción formal.** O razoamento lóxico xa se desenvolveu na súa totalidade e a visión das Matemáticas posúe unha perspectiva máis global. A nena/neno é quen de efectuar demostracións lóxicas e formais, deducións e comprender certezas nas Matemáticas. Neste estamento percátanse de que un mesmo problema pode efectuarse de distintos xeitos, chegando a mesma conclusión ou resultado igual de válido.

- **Nivel 4: Rigor.** Nivel supremo de rigor matemático. O estudantado é consciente das diversidades e relacións existentes entre os sistemas axiomáticos, analizando e contrastando as diversas Xeometrías. A partir de aquí, a alumna/alumno xa non precisa de exemplos concretos, pode facer Xeometría de xeito abstracto.

Gamboa Araya e Vargas Vargas (2013) realizan unha comparativa entre a teoría piagetiana e o exposto no modelo Van Hiele de acordo á aprendizaxe da Xeometría. Como característica semellante atópase a da procura da abstracción como fin derradeiro de todo proceso. Pero, coma diferenza notable está a tendencia de Piaget (1896-1980) a apoiar a teoría na maduración dos escolares; mentras que o modelo Van Hiele (1957) procura establecer pautas e/ou axudas para que a nena/neno avance de nivel e poida lograr esa anhelada abstracción.

3.3. Como ensinar Matemáticas e Arte interdisciplinarmente en Ed. Infantil

No Decreto 330/2009, do catro de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Infantil na comunidade Autónoma de Galicia, fíxase coma criterio metodolóxico primordial o traballo dende unha óptica globalizadora, xa que se plasma coma a máis óptima para acadar calquera aprendizaxe significativa.

Ao rematar a etapa de Educación Infantil, o neno/nena debe adquirir un desenvolvemento harmónico e integral con aquelas habilidades que lles permitan interactuar coa súa contorna, xerando cuestións relacionadas e oportunas en canto ao ámbito matemático se refire (Alsina i Pastells, 2011).

Coa chegada da pedagogía moderna, son moitos os estudiosos e estudosas que afirman e inciden na necesidade de que, dende idades temperás, se asenten as bases dunha Educación artística de calidade. Unha Educación que conte coas Artes servirá como punto de partida para o correcto desenvolvemento global e integral da personalidade do neno/vena, xa que se abarcan actividades de diversa índole e que implican ao mesmo tempo os eidos afectivo, cognitivo, motriz, social e persoal (Granados Conejo, 2009). Asimesmo, no Decreto 330/2009 ponse de manifesto a primordialidade de achegar as Artes ao alumnado, mantendo unha actitude de respecto, crítica e aberta. Potenciando así un clima de aula de seguridade e benestar.

En canto aos materiais didácticos por excelencia, a pedagoga María Montessori (1870-1952) resulta ser unha das grandes referentes. A súa filosofía é permitir que o alumnado explore libremente e que atope as respostas ás cuestións que se plantexan. No que a Educación interdisciplinar das Matemáticas e a Arte se refire, Montessori (2003) fai fincapé na clasificación e ordenación dos materiais que terán que estar nun ambiente, previamente preparado, que lle brinde autonomía ao alumnado. Sempre salientando as características que posibiliten a manipulación e experimentación a través dos sentidos. A mesma autora destaca que os materiais non poden nin deben ser unha guía ou axuda para o profesorado. A súa finalidade, radica en que a nena/ neno logre un traballo independente e autónomo, construíndo por ela/el mesmo a súa propia intelixencia e un proceso de ensino-aprendizaxe auténtico.

O material montessoriano debe cumprir unha serie de características, resumidas na accesibilidade, o realismo, o estético e o estruturado, sempre favorecendo o autodesenvolvemento (Montessori, 2003).

Na mesma liña, tense que mencionar o método *EntusiasMat*, proxecto didáctico-pedagóxico dende os tres ata os doce anos, que brinda a oportunidade de ver as Matemáticas coma unha parte da vida cotiá e cuxo fin é facilitar un correcto desenvolvemento da intelixencia lóxico-matemática. Sen restarlle consideración as demais intelixencias múltiples e as competencias básicas de cada etapa; terá coma base o xogo e a manipulación para afianzar todos os conceptos (Miró Sánchez, 2012). Cada alumno/alumna conta con materiais matemáticos propios: dados, regletas de Cuisenaire, bloques lóxicos de diferentes tamaños, ... Esta listaxe de materiais didácticos e o seu grao de dificultade cambia dependendo da idade do alumnado.

Deste xeito, para que o estudantado adquira ese proceso de ensino-aprendizaxe significativo, un aspecto chave será o clima que se respire dentro da propia aula. O ideal é dar resposta a tódalas necesidades individuais das meniñas/meniños. De aí, a relevancia de

contemplan e distinguen os diversos tipos de agrupamento á hora de realizar calquer tipo de actividade. Estes agrupamentos son (Mato Vázquez, 2018):

- Gran grupo: Ideal para o planificado conxunto de asembleas, debates, exposición, actividades, ... Así coma saídas culturais, sesións de psicomotricidade, dramatizacións, contos, canción ou xogos no patio.
- Grupo pequeno: Agrupamento favorecedor da cooperación por excelencia, deberán de caracterizarse pola súa variabilidade, homoxeneidade e heteroxeneidade. As típicas actividades que se realizan son as dos recunchos, lóxica-matemática, plástica, xogo simbólico, experiencia e biblioteca e linguaxe.
- Traballo individual: Necesarias para a propia interacción da mestra/mestre-alumna/alumno. Este agrupamento potenciará valores de autonomía, responsabilidade e autoxestión.
- Grupos interclase: Poden darse coas diferentes clases de Educación Infantil ou coas doutras etapas educativas. A finalidade última será a socialización e os traballos de cooperación. Resultará útil para aprender e comprender que no mesmo espazo educativo residen outras persoas con formas de ver o mundo diversas e das que se pode chegar a aprender algo novo e descoñecido.

Malia que cada docente se decante por un tipo de agrupamento ou outro, tódalas actividades que se programen deberán atender a principios manipulativos que permitan a experimentación a través dos sentidos. Deste xeito, os/as escolares terán a oportunidade de ser os/as constructoras das súas propias ideas relacionadas coa súa contorna (Mato Vázquez, 2018).

Pedagogos coma Ausubel e Coll fan mención especial ao requisito de ter presentes os coñecementos e ideas previas do alumnado (Lara Guerrero y Lara Ragel, 2004), xa que só así o proceso de ensino-aprendizaxe será constructivista e significativo; á vez que irá apoiado na filosofía de non reemplazar un concepto xa apreendido por outro máis complexo, senon no proceso de cambio no despertar dos coñecementos en relación a variables ou contextos concretos (Moreira, 2000).

Parra Ortiz (2010) e Mato Vázquez (2018) destacan nas súas obras uns axiomas a examinar para que o alumnado desenvolva as súas capacidades e alcancen os obxectivos que se establecen para elas e eles, partindo das súas necesidades individuais.

Por tanto, a LOE (2006) e o Decreto 330/2009 agrupan estes principios pedagóxicos, interconectados entre eles, nos seguintes:

- **Aprendizaxe significativo:** Para que poida suceder este tipo de aprendizaxe, a alumna/ o alumno terá que instaurar conexión entre o que xa sabe e o novo que está a aprender. O que supón que mostre unha actitude positiva e que os contidos sexan de carácter significativo, coherentes e organizados.
- **Globalización:** Para que este principio poida darse, debe haber interconexión entre as actividades, os contidos, os obxectivos e as áreas. Trátase dun achegamento a aquilo que se pretende coñecer, construíndo significados e aprendizaxes diversificados e amplos. Toda intervención educativa deberá basearse nas propostas, retrocesos, avances e intereses do alumnado.
- **Actividade-autonomía:** O alumnado precisa unha interacción directa cós obxectos da súa contorna para que o proceso de ensino-aprendizaxe sexa constructivo, o denominado “aprender facendo”. Todo isto non sería posíbel sen obxectivos claros e concisos, a motivación, a interese, a necesidade e o feito de que a escolar sexa a propia protagonista de todo o proceso.
- **Individualización:** Con este axioma preténdese facer referencia a adecuación da ensinanza ás necesidades individuais de cada nena/neno. Só se aprenderá e interiorizará aquilo que se considere urxente, significativo e constructivo, isto é, o que o alumnado desexe coñecer.
- **Socialización:** Con este principio, adquirense aquelas capacidades e habilidades que favorezan a interacción, o coñecemento de valores, normas e hábitos que lle axuden a nena/ o neno a relacionarse e vivir en sociedade. Factores decisivos neste proceso son a familia, a escola, os medios de comunicación e os os grupos de iguais.
- **Xogo:** Este axioma pode ser definido coma *o traballo dos nenos/nenas* (Belmonte, citado en Mato Vázquez, 2018), ao ser un medio para a manipulación, a observación e a experimentación de todo o que lles arrodea. Sempre debe ser adecuado aos diversos ritmos individuais de aprendizaxe e ás necesidades e motivacións do estudantado. Polos seus múltiples beneficios, a meirande parte dos autores coinciden en que non ten que ser unha opción educativa, terá que ser unha estratexia pola que se rixa a adquisición de calquer concepto e/ou ensino. Existen diferentes clasificacións do xogo, propostas por diferentes estudiosos e estudiosas dependendo dos materiais didácticos e/ou dos estadios de desenvolvemento da escolar. Todas elas coinciden en que non haberá xogo senon se basea na experimentación, creatividade, espontaneidade, observación por parte da meniña/meniño, para acadar que ela/el se desenvolva harmónica e integralmente.
- **Flexibilidade:** En calquera etapa educativa, o tempo posúe certa relevancia, pero máis en Educación Infantil. Toda labor docente terá que ser globalizada, flexíbel e axeitada a factores coma os ritmos de aprendizaxe do alumnado, os seus intereses, motivacións e necesidades

específicas. O primordial será que coa aprendizaxe da escola promova a igualdade, a equidade, a autonomía e o respecto entre as persoas, aceptando a diversidade existente no mundo e mantendo actitudes de cooperación, colaboración e responsabilidade individual. O rol do profesorado non ten coma fin última enunciar as respostas aos problemas ou cuestión plantexadas, senon facer preguntas que fagan pensar criticamente e potencien os principios psicopedagóxicos.

- **Interese:** Piar básico para que o proceso de ensino-aprendizaxe sexa satisfactorio. Sen o interese da nena/neno, a aprendizaxe non será de todo significativa e perdurábel no tempo.

- **Papel do educador/da educadora:** O rol docente mudou a súa perspectiva e adaptouse aos tempos actuais. A Educación de hoxe xa non entende que sexa o profesorado o que posúe o saber universal e transmitíbel ao alumnado. A práctica docente baséase en servir como orientador/orientadora e guía para os escolares. Son elas e eles as/os verdadeiros protagonistas da súa propia aprendizaxe. A mestra/ mestre realizará unha análise crítica do contorno próximo para que as/os estudantes se desenvolvan global e íntegramente ao longo do seu proceso de escolarización.

- **Implicación das familias na Educación do alumnado:** A relación familia-escola debe funcionar sempre coma unha alianza, xa que disto dependerá a propia Educación do alumnado. O neno/ nena deberá ver esta relación coma unha tarefa cooperativa entre todos os axentes implicados. Existen diversos modos de implicarse na Educación dos alumnos/alumnas, pero todos eles procuran o desenvolvemento total das destrezas e coñecementos dos/das estudantes (López Larrosa, 2009). Parra Ortiz (2010) salienta reiteradamente a insuficiencia da escola para acadar esa formación harmónica e integral das meniñas/meniños sen a axuda das familias.

No ámbito pedagóxico hai que destacar o sistema Lupo, co lema *learning by doing* (aprender facendo). Esta metodoloxía toma coma base a arquitectura, o traballo por proxectos e o xogo. A súa finalidade é potenciar a Educación Artística interdisciplinar a outras materias coma poden ser as Matemáticas, pero sempre dándolle relevancia a habilidades manipulativas, de observación e de experimentación. Trátase de ensinar a través de dinámicas abertas, flexíbeis e potenciadoras para que a escolar aprenda xogando. Todo sen deixar a transmisión de valores positivos coma son a cooperación, a colaboración, o respecto e a responsabilidade individual (González Blanco, 2017).

A Educación Matemática sempre está presente coma asignatura obrigatoria e troncal en calquera etapa educativa na que se atope o alumnado. Fernández Bravo (1995) insiste en que a facultade de abstracción e a habilidade de razoamento só é acadabel coa ensinanza das

Matemáticas. Mais, a pesar de que isto é primordial para o desenvolvemento harmónico da nena/neno, a afectividade que o alumnado lle ten a esta disciplina entorpece esta labor.

Para paliar este gran problema, cómpre apelar ás emocións como motor que axude ao coñecemento, sen deixar dun lado a búsqueda da autonomía, o autodescubrimento ou a motivación. Procurando que o alumnado sexa parte do propio proceso da súa aprendizaxe Matemática, estarase a fomentar un exercicio de reflexión cara este gran saber que irá do concreto ao abstracto (Mato Vázquez, 2018).

Faise fincapé en que a relación entre as Artes e as Matemáticas empeza cando a segunda disciplina inspira á primeira para a creación de calquer obra. Ao longo da historia da Arte son moitos os artistas que ergueron as súas obras a partir de conceptos matemáticos, xa sexa en pintura, escultura ou arquitectura. Malia esta obviedade, o currículo educativo (en todas as etapas educativas básicas e obrigatorias) insiste no ensino illado de ambas. É máis, entre estas dúas asignaturas, a máis perxudicada é a Arte, que se asocia a un pasatempo e desconexión no facer do día a día da aula.

A lexislación dita que o alumnado deberá adquirir as súas nocións básicas pero non pretenden darlle resposta a interdisciplinabilidade con outras materias (Peralta Coronado, 1998). Teoría errónea se se considera o que Eisner (2004a) pon de manifesto: as Artes caracterízanse polo importante papel que exercen no desenvolvemento da conciencia, da creatividade e da mente humana, factores e habilidades que son necesarias na actualidade. Por ende, no Decreto 330/2009 expónse que o segundo ciclo de Educación Infantil se rexirá polo principio de globalización e a aprendizaxe significativa, motivo polo cal o proceso de ensino-aprendizaxe debería ser interdisciplinar entre as diferentes materias, por exemplo, entre as Matemáticas e a Arte.

4. METODOLOXÍA DE TRABALLO

Cómpre sinalar que toda información aquí exposta foi seleccionada de fontes de rigor científico, como son as bases de datos tipo Dialnet, Redined (Rede de Información Educativa), ERIC (Education Resources Information Center) ou Google Académico. Asimesmo, consultáronse libros en formato físico ou revistas/artigos analizados en diferentes bibliotecas. Fixémolo, partindo sempre das palabras chave que interesan neste Traballo Fin de Grao. Unha vez seleccionados os artigos, libros e documentos que poderían encaixar nesta temática, fíxose unha lectura e recopilación crítica para diferenciar a información importante da insignificante para o tema deste traballo, tendo en conta as discrepancias entre os estudiosos e estudiasas deste

oido. Así foi como se desenvolveu e redactou o marco teórico anteriormente explicado e sobre o que se apoia a creación e elaboración da proposta que se mostra, e que se basea en acadar unha aprendizaxe significativa en idades temperás, a través da experimentación, o xogo e buscando explotar ao máximo a creatividade e a imaxinación. Para todo isto, tívose en consideración os principios psicopedagóxicos expostos anteriormente no apartado de como ensinar Matemáticas e Arte interdisciplinarmente en Infantil (o punto 3.3 deste Traballo Fin de Grao).

A organización espacial na que se levou a cabo estivo adaptada ás necesidades individuais e específicas de cada meniño/meniña, diferenciando así en zonas comúns e propias, para favorecer e promover as intelixencias interpersoais e intrapersoais.

O lugar utilizado por excelencia foi a propia aula, na que se distinguían dúas partes: a zona de traballo e zona de asemblea (cunha alfombra orientada cara a pantalla dixital, este espazo utilízase para os debates e para a visualización dos audiovisuais). Ao tratarse dun aula de dimensións reducidas non hai cabida para recunchos específicos (coma pode ser o de lectura, lóxico-matemático, xogo simbólico, ...). Os materiais utilizados habitualmente nestes recunchos (libros axeitados á idade, tángrams, regletas, xeoplanos, xoguetes, ...) están recollidos en andeis e mobles situados á altura dos/das estudantes; poden usalos cando e onde desexen pero coa condición de que os recollan ao finalizar a actividade. Todos estes materiais adecúanse ao nivel educativo e evolutivo de cada neno/nena, o que favorece o potenciamento da motivación e interese, á vez que son polivalentes e seguros, seguindo as características dos materiais montessorianos.

Nesta aula preténdese que estes recursos materiais se empleen todos os días xa que son unha rica fonte para o favorecemento da autonomía, da responsabilidade e promove e enriquece o proceso de ensino-aprendizaxe.

O alumnado distribúese por mesas grupais, tres mesas grandes con cadeiras de distintas cores para diferenciar os/as membros de cada grupo. Mencionar que esta é unha forma de traballo cooperativo, pero para promover as relacións interpersoais con toda a clase, en ocasións os/as integrantes de cada grupo mudan de compañeiros e compañeiras para favorecer o coñecerse mellor e saber cómo traballar cooperativamente con todos/todas. Agora ben, nunca potenciando a competitividade, senon o traballo entre iguais e a equidade.

A distribución temporal sempre cumpre cós principios de globalización e flexibilidade, Por tanto, ningunha programación require dun tempo rixido para realizala, respétanse os ritmos de traballo individuais e específicos de cada escolar.

Débase destacar a coherencia existente entre os obxectivos, os contidos e as competencias chave/básicas que se pretenden e acadar coa totalidade das actividades propostas, e avalíanse en función do seu desenvolvemento.

4.1. Deseño da Proposta Didáctica

A proposta exposta neste subapartado baseouse en actividades e/ou sesións para o traballo de contidos matemáticos sobre a Xeometría a través de célebres obras de Arte. O fin último é demostrar que ambas disciplinas (as Matemáticas e a Arte) poden verse dende unha perspectiva interdisciplinar, globalizadora e lúdica.

A idea desta proposta didáctica xurdiu despois de que na aula de sexto de Educación Infantil (cinco anos), onde realicei o Prácticum II do Grao en Educación Infantil, se traballaran -a principios de novembro- uns *bits* que mostraban célebres obras artísticas: *Amarelo, Vermello e Azul* de Wassily Kandinsky (1866-1944), *Cadrados con Círculos concéntricos* de Wassily Kandinsky (1866-1944), *Os Tres Músicos* de Pablo Picasso (1881-1973) e *Os Xirasois* de Vincent Van Gogh (1853-1890). Estes *bits* leváronse a cabo en sesións rutinarias, monótonas, aburridas, pouco motivadoras e sen xustificación nin enlace con outras actividades, nin previas nin posteriores. Tras observar as figuras xeométricas que nelas se atopaban, falei coa profesora da aula para mostrarlle o interese en deseñar unha proposta didáctica que ensinase conxuntamente as Matemáticas e as Artes sempre e cando lles interesase aos nenos e nenas. Por tanto, despois da súa resposta afirmativa, en asemblea conversei có alumnado, en presenza da súa titora, e expliqueilles e propuxenlles traballar interdisciplinarmente as Matemáticas e as Artes, partindo dos coñecementos xeométricos previos do estudantado, e a través de actividades significativas, atractivas e lúdicas.

Esta proposta didáctica leva coma título “**Mat-Arte: aprendendo Xeometría en Educación Infantil**”. Xira en torno ao desenvolvemento de habilidades Matemáticas, neste caso orientadas cara a Xeometría, co alumnado do segundo ciclo de Educación Infantil a través dalgunhas obras artísticas celebrenmente coñecidas. Todo este proceso de ensino-aprendizaxe realizouse mediante principios de globalización e significatividade, procurando así unha Educación perdurábel no tempo.

4.1.1. Contextualización

4.1.1.1. Centro

O colexio elixido para poñer en práctica esta proposta metodolóxica foi un centro educativo pertencente á provincia de A Coruña. Trátase dun centro concertado que é totalmente gratuíto dende Educación Infantil ata a Educación Secundaria Obrigatoria e conta con trinta profesores e trescentos cincuenta e tres alumnos e alumnas.

No tocante ás familias do alumnado, dicir que posúen un nivel socio-económico e educativo medio. A gran parte delas traballan dentro da cidade ou na súa contorna máis próxima, e aínda que a meirande son castelán parlantes, o profesorado promove a utilización e o respecto da lingua cooficial: o galego. Por tanto, as asignaturas impártense nos dous idiomas cooficiais ademais de inglés, por ser un centro plurilingüe.

En canto ao estilo educativo, o Proxecto Educativo do Centro (PEC) defíneo coma un clima de acollida, alegría sencillez, cercanía e familiaridade. Poténcianse a Educación en valores e o rol protagonista que as alumnas e os alumnos posúen na súa propia aprendizaxe. Asimesmo, prima a relevancia da motivación intrínseca e das intelixencias múltiples.

Polo que respecta ao profesorado, débese sinalar que aposta polo traballo cooperativo incorporando as intelixencias múltiples e en combinación co traballo por proxectos, á vez que se integran, no día a día, rutinas de pensamento, dinámicas de cohesión, ...

Destaca neste centro que dende Educación Infantil implántanse proxectos didácticos que potencian as intelixencias múltiples coma son o de *EntusiasMat*, *ludiletras* ou xogar ao axedrez na aula có método de Adriana Salazar (1992).

Outro rasgo é que a formación continua e permanente do profesorado é básica, sempre participan en cursos e asembleas para a mellora da súa labor docente. Así é que o colexio destaca por levar a cabo diversos proxectos e plans educativos que potencian unha boa Educación en todo o alumnado.

O horario lectivo do centro é continuo e de xornada matinal para o alumnado de Educación Infantil e Primaria, de luns a venres, dende as nove ata as dúas. Mentras que as sesións dos martes pola tarde quedan reservadas para o alumnado dende primeiro de ESO (Educación Secundaria Obrigatoria).

O centro conta con servizos complementarios, tales como os de madrugadores, actividades extraescolares (robótica, atletismo, violín, linguaxe musical ou teatro) e comedor con cociña propia.

4.1.1.2. Alumnado

A clase de sexto de Educación Infantil (cinco anos) deste colexio está formada por un total de vinte alumnas e alumnos: trece nenas e sete nenos. Todas e todos elas/eles contan cun desenvolvemento acorde a súa idade cronolóxica en todos os eidos.

Nesta aula hai dúas nenas con Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE) que son atendidas ocasionalmente por unha especialista en Pedagogía Terapéutica (PT), unha delas está diagnosticada con *Síndrome de X fráxil*, mutismo selectivo e discapacidade intelectual; mentras que á outra rapaza cústalle moito manter a atención (según a valoración psicopedagóxica) pero non ten diagnóstico clínico. Cómpre sinalar que se teñen en conta as características propias, persoais e individuais de todos os escolares. Isto nótase na planificación e elaboración de todas as actividades plantexadas, que procuran a motivación intrínseca, respectando os diversos estilos e tempos do alumnado.

A titora da aula coincide connigo ao sinalar que en canto ao nivel matemático, a meirande parte do alumnado carece da adquisición de conceptos básicos coma son operacións sinxelas de suma e resta ou o conteo ata cifras superiores a dez. Aínda que contan os números ata o dez e entenden o significado de signos matemáticos de suma e resta, isto é, comprenden que a suma é engadir e a resta todo o contrario. E que no ámbito artístico, son capaces de expresarse libremente sobre un folio en branco, coñecen e utilizan diversas técnicas pictóricas. Por outra banda, o seu coñecemento de artistas, cadros e estilos é escaso e redúcese á información que se lles transmite en forma de *bits* semanais, é dicir, moi memorística e tradicional.

As relacións interpersoais son positivas, están pendentes de se alguén necesita axuda para brindarlle. Son nenas e nenos que se preocupan polas/polos súas e seus compañeiras/compañeiros, comparten xoguetes e experiencias persoais entre todas e todos. Prima a autonomía do alumnado, son capaces de vestirse e desvestirse sós, controlan totalmente os esfínteres e o nivel de motricidade -fina e grosa- sendo o axeitado a súa idade. Coma en calquera grupo-clase, hai meniñas/meniños máis reservadas/reservados e tímidas/tímidos cá outras/outros. Pero, isto non implica que non sexa un grupo moi participativo.

Son fundamentalmente casteláns parlantes, mais -como xa se mencionou anteriormente- procúrase favorecer activamente a utilización da lingua galega dende tarefas cotiás e dominan e coñecen nocións básicas e axeitadas a este nivel escolar da lingua inglesa.

Para unha correcta aseguración daqueles conceptos que dominaban sobre a Xeometría básica (a nivel individual), realizouse unha sesión de avaliación inicial cuxos obxectivos eran coñecer se o alumnado era capaz de trazar e identificar as catro figuras xeométricas: cadrado, rectángulo, círculo e triángulo. Asimesmo, se coñecían as características definitorias e principais destas. Para a recollida desta información, utilizouse unha escala de estimación con ítems do 1 (nada) ao 5 (moito) e cos seguintes ítems:

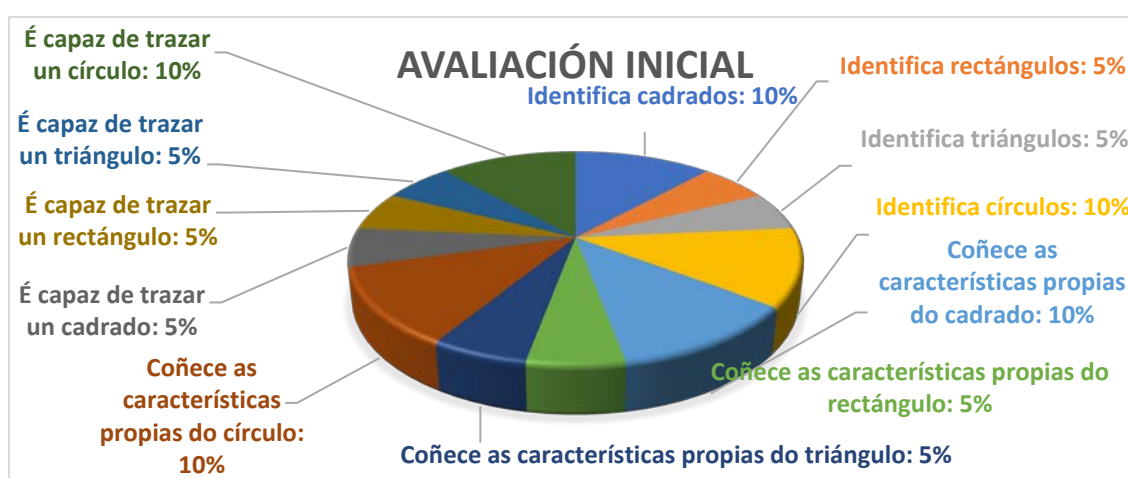
- Identifica cadrados
- Identifica rectángulos
- Identifica círculos
- Identifica triángulos
- Traza cadrados
- Traza rectángulos
- Traza círculos
- Traza triángulos
- Coñece as características dos cadrados
- Coñece as características dos rectángulos
- Coñece as características dos círculos
- Coñece as características dos triángulos

Despois de avaliar a cada alumno/alumna coa escala de estimación correspondente á avaliación inicial (véxase Anexo I), púidose observar que este alumnado ten unha escasez de coñecementos xeométricos básicos esixíbeis ao finalizar esta etapa educativa. Isto é así xa que atendendo ao que Mato Vázquez (2018) pon de manifesto, o estudantado de sexto de Educación Infantil debería identificar, trazar e coñecer estas catro figuras xeométricas e iniciarse en corpos xeométricos coma o cubo e a esfera.

E comprobouse (como se mostra na Figura 1) que dos 20 alumnos/alumnas só un 5% é capaz de trazar o rectángulo, o cadrado e o círculo, este 5% tamén coñece as características propias do cadrado e do rectángulo e identifica rectángulos e triángulos. Mentras que a identificación de cadrados e círculos, o trazado de círculos e as características propias do círculo e do cadrado só o dominan o 10% do grupo-clase. Estas cuestións volveranse a avaliar ao final da proposta que se explica neste TFG, xa que unha vez realizada neste grupo-clase, servirá para coñecer se se acadaron ou non os obxectivos a traballar.

Figura 1

Avaliación inicial



Fonte: elaboración propia

4.1.2. Obxectivos e contidos

Parra Ortiz (2010) define os obxectivos como aquilo que expresa actitudes, conceptos, normas, valores e procedementos, e cuxa finalidade é a de que todo isto se desenvolva no alumnado no proceso de ensino-aprendizaxe programado polo profesorado.

A Lei vixente no momento no que se realizou a posta en práctica desta proposta didáctica é a Lei Orgánica 8/2013, do nove de decembro, para a Mellora da Calidade Educativa (LOMCE). Esta lei impleméntase dende a Educación Primaria en diante, pero non modifica de maneira substancial a etapa de Educación Infantil. Polo que a regulación que ten poder lexislativo é a Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación. E, para a comunidade autónoma de Galicia, débese atender ao ditado no *Decreto 330/2009, do catro de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Infantil na Comunidade Autónoma de Galicia* (Anexo II).

Os contidos (Anexo III) que se pretenden acadar con esta proposta van ligados aos obxectivos mencionados con anterioridade. Coma eles, tamén atenden ao establecido no Decreto 330/2009.

4.1.3. Competencias básicas e intelixencias múltiples

Tense en conta a Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación que establece oito competencias chave ou básicas que todo o alumnado debe acadar ao longo da súa escolaridade básica e recóllense, tamén, no Decreto 330/2009, p. 10797. Asimesmo, a proposta realizada pola Unión Europea establece oito competencias clave, mais hanse acadar ao finalizar a escolaridade. Nesta proposta só se terán en conta as que se sinalan a continuación:

- **Competencia en comunicación lingüística:** refírese á utilización da linguaxe coma instrumento de comunicación oral e escrita, de representación, comprensión e interpretación da realidade, de organización, construción e autorregulación da conducta, das emocións e do pensamento.

Esta competencia está presente ao longo de toda a proposta, xa que se lles pide, en todas as sesións, que expliquen, por exemplo, o por que das súas creación, á vez que definen as figuras xeométricas traballadas.

- **Competencia Matemática:** fai fincapé na capacidade para o emprego e relación dos números, das súas operacións básicas, dos símbolos e das formas de expresión e razoamento matemático, coa intención de interpretar e producir diversos tipos de información, ampliar coñecemento sobre aspectos espaciais e cuantitativos da realidade, e resolver problemas relacionados coa vida cotiá.

Nesta proposta, a devandita competencia trabállase ao longo de todas as actividades xa que o derradeiro fin que se persegue é o afianzamento dun concepto matemático, en concreto, consolidar a aprendizaxe das figuras xeométricas básicas: triángulo, cadrado, rectángulo e círculo.

- **Tratamento da información e competencia dixital:** esta competencia persegue habilidades de obtención, procura, procesamento e comunicación de información para a súa consecuenta transformación en coñecemento.

Na proposta trabállase esta competencia nos momentos nos cales os/as alumnos/alumnas deben procurar información sobre os artistas en Internet. A finalidade disto é que valoren a Tecnoloxía coma fonte de información (contido do Decreto 330/2009).

- **Competencia social e cidadá:** con esta competencia faise fincapé na comprensión da realidade social, cooperando, convivindo e comprometéndose na contribución da mellora do mundo tomando as súas decisións coa maior autonomía posíbel.

Malia que o tema desta proposta non afonda ná vida cotiá das urbes, si que é importante salientar que con ela preténdese a procura da cooperación e colaboración entre todo o alumnado e que sexan capaces de chegar a unha decisión consensuada e non imposta por ningún/ningunha adulto/adulta.

- **Competencia cultural e artística:** defínese coma a capacidade para apreciar, valorar e comprender de maneira crítica as manifestacións culturais e artísticas. Estarase contribuindo a esta habilidade cando se utilicen recursos de expresión artística para realizar creacións persoais e propias.

Por tanto, axúdase a alcanzar esta competencia cando, no seu transcurso, o estudantado ten que imitar con distintas técnicas plásticas algunhas célebres pinturas que conteñan figuras xeométricas.

- **Competencia para aprender a aprender:** con esta capacidade inténtase profundizar na aprendizaxe autónoma e eficaz de xeito individual, isto é, búscase que a nena/ o neno sexa capaz de seguir aprendendo por ela/ el soa/só.

Trátase dunha competencia que debería estar presente en todo proceso de ensino-aprendizaxe, e é un dos maiores retos deste século, o ensinar a aprender con autonomía. Por tanto, tódalas actividades deseñadas nesta proposta a teñen presente, tanto a mestra de aula coma a alumna en prácticas, só axudaron coma derradeiro recurso, intentando que cada unha das nenas e dos nenos eleven o seu potencial e os seus saberes ao máximo de xeito independente.

- **Autonomía e iniciativa persoal:** nesta competencia chave atópanse actitudes persoais e valores. Algúns exemplos son: a perseveranza, o autocoñecemento, a autoestima, a responsabilidade, a creatividade, a autocrítica, a capacidade de elección e resolución de problemas, o control emocional, entre outros. No Decreto 330/2009 explícase que actividades coma a potenciación da imaxinación ou o desenvolvemento de proxectos colectivos ou individuais con confianza, responsabilidade e creatividade axudarán a mellorar esta habilidade.

Por iso, en todas as sesións búscase que o alumnado sexa autónomo á hora de realizar calquera tarefa.

Por outra banda, salientar o que destaca Gardner (2005): todas e todos temos diferentes habilidades e cualidades, que as utilizaremos en diversa forma e grao. Tendo en conta isto, toda Educación debe adecuarse ás características propias de cada persoa. De aí, que se terá en consideración a teoría das intelixencias múltiples de Howard Gardner (1983). Mato Vázquez (2018) enuncia estes oito tipos de intelixencias, interconectadas nas diversas zonas do cerebro humano e que poden traballarse individualmente. As intelixencias múltiples son: a lingüística-verbal, lóxico-matemática, musical, espacial, cinésico-corporal, interpersoal, intrapersoal e a naturalista.

A finalidade derradeira desta teoría das intelixencias múltiples é a búsqueda do beneficio para un proceso de ensino-aprendizaxe óptimo. Isto xa o expresou na súa obra Gardner cando citaba criticamente que cada nena/ cada neno asimilará o coñecemento acorde as súas propias capacidades (Mato Vázquez, 2018).

4.1.4. Sesións da proposta didáctica

Mat-Arte: aprendendo Xeometría en Educación Infantil

Sesión 1: “Que queremos saber?”

- **Obxectivos:** Detectar posíbeis necesidades; recoñecer as figuras xeométricas básicas; clasificar seguindo un criterio dado; expresar opinións; respectar as quendas de palabra; valorar célebres obras artísticas; respectar o legado artístico; traballar a motricidade fina escribindo cun pincel mollado no encerado
- **Contidos:** capacidade de síntese para a transmisión de información; figuras xeométricas básicas (triángulo, cadrado, rectángulo e círculo); célebres obras artísticas; clasificación según un criterio específico; atención; orientación espacial
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Tipo de agrupamento:** individual
- **Recursos:**
 - **Materiais:** bloques lóxicos, vaso con auga e pinceis
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** alfombra e o encerado de xices
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: A finalidade desta sesión, explicouse con anterioridade no apartado 4.1.1.2. e os seus resultados poden ser visualizados no gráfico adxunto no Anexo II. Despois de pasar uns *bits* con imaxes de obras artísticas recoñecidas, en asemblea todo o alumnado deberá de intercambiar opinións e sentimentos sobre o que lles producen as mesmas. Respectando as quendas de palabra, elixirán unha pintura explicando por que é a súa favorita entre todas.

Actividade a desenvolver: A continuación, explicaráselles que todas esas obras conteñen figuras xeométricas agochadas. *Sabemos o que é unha figura xeométrica? Cales coñecemos?* A modo de avaliación inicial, han de espacirse todos os bloques lóxicos desordeados na alfombra. Por turnos, irán clasificando todos os bloques atendendo aos criterios: cadrado/ círculo/ rectángulo/ triángulo. De xeito que cada alumno/alumna deberá clasificar un de cada atributo, á vez que explicará razoadamente o motivo polo que recibe ese nome, respondendo á cuestión “*que características ten para que sexa esa figura?*”. Por exemplo: “*é un cadrado porque os seus lados son iguais*”.

Unha vez clasificados, avaliarase a capacidade de debuxalas ao oír o seu nome. O encerado de xices estaba dividido en catro seccións, adicadas a unha figura xeométrica específica. Cada escolar, terá que coller un pincel limpo mollado en auga e tentar trazar cada figura unha vez. Así ata que todo o alumnado deixe os seus trazos no encerado. A mestra deberá estar pendente de cada trazo, non lles correxirá os erros que poidan cometer xa que esta sesión ten como finalidade a detección de necesidades nunha aula real de sexto de Educación Infantil.

Sesión 2: “Kandinsky, ao encerado!”

- **Obxectivos:** valorar as TIC coma fonte de información; expoñer coherentemente a información obtida; traballar cooperativamente sen impoñer criterios propios; chegar a un consenso entre pares; recoñecer as figuras xeométricas básicas; ser capaz de trazalas adecuadamente; respectar os ritmos individuais; respectar as quendas; ser capaz de pedir axuda; valorar a axuda
- **Contidos:** búsqueda de información coherente; figuras xeométricas básicas (triángulo, cadrado, rectángulo e círculo), orientación espacial; atención, paciencia e respecto
- **Temporalización:** 45 minutos
- **Tipo de agrupamento:** para a fase inicial deberán ser uns de seis e outros de sete alumnas/alumnos; para a fase de desenvolvemento realizárase individualmente

- **Recursos:**

- **Materiais:** encerado de xices, xices de varias cores e unha copia do cadro *Amarelo, Vermello e Azul* de Kandinsky.
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** encerado de xices e aula
- **Aviación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: A modo de parte introdutoria, por grupos de traballo (isto é, polos grupos que están sentados/sentadas nas súas mesas) buscarán na rede información sobre cada pintor e expoñeránlla ao resto de compañeiros/compañeiras.

Nesta sesión é o turno de Wassily Kandinsky. Cómpre destacar que ao ser un alumnado de idades temperás, a labor docente é máis supervisora que se se tratase de nenas e nenos de maior idade. Antes de calquera búsqueda, deberá incidirse en aspectos chave, coma poderán ser: *que clase de información desexo buscar? Quero poñer un audiovisual -para despois comentar- ou procuro indagacións escritas que terei que expoñer, non todas as páxinas web son fiábeis, ...*

En canto ao tempo será máis flexíbel do habitual, incidindo no valor da paciencia e respecto polos/polas compañeiros/compañeiras, porque o que nesta sesión lles toca a eles/elas, na seguinte será ao resto. Ningún rapaz/rapaza quedará sen participar neste tipo de dinámica. Se se precisa axuda, só terán que pedila. A mestra non lles dará a resposta, guíaraos para que saiban continuar. Por último, en asemblea debaterasen aqueles aspectos máis salientábeis sobre a vida de Kandinsky.

Actividade a desenvolver: Unha vez que se coñece un pouco a biografía de Kandinsky, deberá debuxarse no encerado unha das pinturas vistas nos *bits: Amarelo, Vermello e Azul*. Cada alumno/alumna terá unha fotocopia da pintura na man. Preténdese que entre todas e todos debuxen devandita pintura no encerado, sendo conscientes das figuras xeométricas que a compoñen e afianzando conceptos sobre que é o que caracteriza a cada unha das figuras, atendendo aos lados e tipo de ángulos (dúas características esixíbeis en Educación Infantil).

Finalmente, en asemblea falarase sobre a sesión e as impresións que ésta causará en cada unha das escolares.

Sesión 3: “Obxectivo: cadro 3D”

- **Obxectivos:** recoñecer as figuras xeométricas básicas en obxectos cotiás; explicar as características das figuras xeométricas; razoar onde se poden atopar outros obxectos con esa mesma forma; respectar os ritmos individuais; respectar as quendas; ser capaz de pedir axuda; valorar a axuda
- **Contidos:** orientación espacial, clasificación, identificación, motricidade fina
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Tipo de agrupamento:** individual
- **Recursos:**
 - **Materiais:** obxectos que hai na aula coas formas xeométricas do cadro *Amarelo, Vermello e Azul* de Wassily Kandinsky (círculos, cadrados, rectángulos e triángulos) e cordas.
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** aulas de 6º Educación Infantil e de psicomotricidade
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: Seguirase a traballar a mesma obra que a da sesión anterior: *Amarelo, Vermello e Azul*.

En asemblea, debaterase sobre como se pode representar e imitar unha pintura coma esta. Dase a coñecer a representación en tres dimensións, con obxectos variados e que se atopan na vida cotiá da aula.

Actividade a desenvolver: Unha vez que se recompilan varios obxectos con forma das figuras xeométricas vistas e se clasifican según a súa tipoloxía, deberán trasladalos á aula de psicomotricidade onde hai máis espazo para poder realizar unha obra orixinal en tres dimensións.

Alí, cada escolar terá que coller un obxecto ao azar e do que explicará a súa forma, as características desa forma (como son os ángulos, os lados, ...) e que outros obxectos da súa vida cotiá atopa con esa mesma forma xeométrica.

A continuación, colocará o elemento onde lle pareza máis axeitado, tendo presente a obra de Kandinsky como principal influencia de Arte abstracto.

Sesión 4: “Que é iso de concéntricos?”

- **Obxectivos:** trazar as figuras xeométricas básicas con rotulador permanente; valorar as impresións producidas nunha actividade
- **Contidos:** trazado das figuras xeométricas; comprensión das figuras xeométricas; capacidade de síntese; transmisión de opinións
- **Temporalización:** 35-40 minutos
- **Tipo de agrupamento:** individual
- **Recursos:**
 - **Materiais:** encerado de xices, xices, *bit*: *Cadrados e Círculos Concéntricos*, témperas, pinceis, folios en branco, rotulador permanente negro e ceras *Manley*
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** mesas e a alfombra da aula
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: Será o turno doutra pintura de Kandinsky: *Cadrados e Círculos Concéntricos*. O alumnado terá coma propósito imitala a modo de cadro cooperativo. Para iso, preguntáraselles con qué materiais artísticos debuxou este pintor os cadrados con círculos concéntricos. A continuación, cada nena/neno esbozará nun anaco de cartulina en branco os seus propios cadrados con círculos concéntricos cun rotulador permanente. Porén, previamente a mestra pedirálles que observen a obra e que realicen hipóteses sobre o significado de *concéntricos*.

Actividade a desenvolver: Posteriormente, deberán darlle cor á obra, para o que se precisarán témperas líquidas e ceras brandas (*Manley*), alternando unha técnica coa outra lograrase esas cores tan relevantes no conxunto artístico. Deberán deixala secar para xuntar todos os anacos e formar a obra de Kandinsky. Con isto traballaranse os cadrados e os círculos, mais quedarán os rectángulos e os triángulos.

A tarefa seguinte, deberá ser converterse en auténticos creadores e creadoras ao estilo de Kandinsky. De novo, con rotulador permanente, debuxaranse rectángulos e triángulos concéntricos, que se decoran coas mesmas técnicas plásticas que a anterior.

Por último, poñeranse en común estas dúas obras para admiralas entre todo o alumnado, debatindo as impresións desta sesión Matemática-Artística.

Sesión 5: “Figuras xeométricas á vista!”

- **Obxectivos:** valorar as TIC coma fonte de información; expoñer coherentemente a información obtida; reconecer as figuras xeométricas básicas; respectar os ritmos individuais; respectar as quendas; ser capaz de pedir axuda; valorar a axuda; traballar cooperativamente sen impoñer criterios propios; chegar a un consenso entre iguais
- **Contidos:** búsqueda de información coherente; figuras xeométricas básicas (triángulo, cadrado, rectángulo e círculo); transmisión de xuízos de opinión; atención e paciencia
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Tipo de agrupamento:** pequenos grupos heteroxéneos de catro nenos/nenas
- **Recursos:**
 - **Materiais:** copia A3 en branco da pintura de *Os Tres Músicos* de Pablo Picasso, rotuladores, lápices e ceras (normais e brandas tipo *Manley*).
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** mesas da aula
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: Esta sesión parterá dun artista diferente, polo que outro grupo pequeno de traballo deberá procurar información sobre el e intentará expoñela ao resto dos compañeiros/compañeiras. Ao igual que na segunda sesión desta proposta, primarán valores de axuda e paciencia cunha temporalización máis flexíbel do habitual. O importante é o acadamento con autonomía e cooperativamente o propósito desta tarefa, mais a mestra sempre terá que estar dispoñíbel ante calquera dúbida, partindo do que sexan capaces de realizar sós/soas para poder chegar ao que aínda non dominen.

En asemblea deberán conversar sobre a información que expoñan sobre Pablo Picasso, incidindo naqueles aspectos que máis lles chamarán a atención aos escolares.

Actividade a desenvolver: A continuación, deberá dividirse ao alumnado en cinco grupos heteroxéneos de catro nenos/nenas. Mostraráselles unha copia sen colorear da pintura orixinal nun folio A3 de: *Os tres músicos* de Pablo Picasso. Despois, a docente ha de preguntarlles se a simple vista distinguen algunha das figuras xeométricas básicas.

Unha vez contestada a cuestión, pasará a explicarselles que por grupos cooperativos entre todos e todas terán que “desenmascarar” todas as figuras xeométricas que localicen. O único requisito será colorealas de acordo a esta lenda: *cadros azuis; rectángulos vermellos; triángulos amarelos e círculos verdes*. O resto do debuxo poderá pintarse de cores diferentes ás anteriores e de acordo ás preferencias de cada pequeno grupo cooperativo. As escolares poderán elixir o material que desexen utilizar: ceras normais, ceras brandas, lápices de cores ou rotuladores.

Finalmente, en asemblea han de poñerse en común tódalas pequenas grandes obras, explicando cales son as características propias de cada unha das figuras xeométricas atopadas. Asimesmo, esta posta en común deixará patente se a algún grupo lles falta algunha figura por atopar. Para así poder remendar o erro e aprender del.

Por último, debateranse os aspectos chave que se interiorizaron con esta tarefa e os sentimentos que cando se realizou floreceron.

Sesión 6: “O meu Xirasol”

- **Obxectivos:** valorar as TIC coma fonte de información; expoñer coherentemente a información obtida; traballar cooperativamente sen impoñer criterios propios; chegar a un consenso entre pares; respectar os ritmos individuais; recoñecer as figuras xeométricas básicas; trazar as figuras xeométricas básicas; explicar as características propias de cada unha das figuras xeométricas básicas a medida que se van trazando
- **Contidos:** búsqueda de información coherente; figuras xeométricas básicas (triángulo, cadrado, rectángulo e círculo); transmisión de xuízos de opinión; atención; paciencia e respecto
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Tipo de agrupamento:** individual

- **Recursos:**

- **Materiais:** bloques lóxicos, copia do cadro *Os Xirasois* de Vincent Van Gogh, lápices, témperas líquidas (amarelas, vermellas, verdes e laranxas), pinceis e vasos de auga para limpar os pinceis.
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** mesas da aula
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: Turno de Vincent Van Gogh. O último grupo cooperativo realizará a mesma tarefa que os/as compañeiros/compañeiras procurando información na rede sobre devandito artista. Do mesmo xeito que nas ocasións anteriores, a flexibilidade, a paciencia e a axuda estarán presentes en maior medida que de maneira habitual. A mestra serverá coma guía para o correcto desenvolvemento da sesión, nunca dará as respostas, senon unha pequena axuda para poder continuar. En asemblea conversarase sobre aqueles aspectos que máis lles chamaron a atención aos escolares.

Actividade a desenvolver: A única peza de Arte de Van Gogh exposta nos *bits* é a de *Os Xirasois*. Por iso, pediráselle ao alumnado que observen detidamente a imaxe coa copia do cuadro e pensen en como poderán representala a través das figuras xeométricas básicas. A cada nena/neno se lle dará unha cartulina A4 branca, un lapis e os seus respectivos bloques lóxicos (ao traballar coa metodoloxía *EntusiasMat* cada alumno/alumna posúe un estoxo con materiais para o correcto desenvolvemento das habilidades Matemáticas, neste caso collerán as súas bolsas con bloques lóxicos pequenos) para esbozar o seu propio xirasol.

Unha vez rematada esta tarefa, cada escolar explicará en voz alta as características propias das figuras xeométricas expostas nos seus xirasois; así como o número de cada figura. Para rematar, con témperas líquidas de diferentes cores decoraranos como máis lles guste.

Finalmente, en asemblea deberán observar conxuntamente todos os resultados valorándoos positivamente polo esforzo depositado. Por outra banda, debaterán os sentimentos producidos na realización desta sesión e o aprendido nela.

Sesión 7: “Que aprendemos?”

- **Obxectivos:** valorar os resultados da proposta; vocalizar as emocións e sentimentos producidos ao realizar as actividades; respectar as quendas; respectar os ritmos individuais
- **Contidos:** valoración dos resultados; verbalización dos propios sentimentos; valoración das opinións alleas.
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Tipo de agrupamento:** individual
- **Recursos:**
 - **Materiais:** rotuladores de cores
 - **Humanos:** profesorado e alumnado
 - **Espaciais:** mesas e alfombra da aula
- **Avaliación:** observación directa e anotación de aspectos destacábeis

Desenvolvemento:

Introdución: Con esta sesión preténdese converter a opinión do alumnado, propio protagonista do seu proceso de ensino-aprendizaxe, nunha fonte de coñecemento. Malia que non é exclusiva, terase en consideración a súa análise crítica en canto coincida co observado pola profesora en prácticas ao longo do transcurso das actividades.

Actividade a desenvolver: Para comezar, en asemblea debaterasen as diferenzas e as características das figuras xeométricas que se traballan ao longo das sesións. Asimesmo, expresaranse as emocións e sentimentos que se producirán no interior dos nenos/nenas coa realización de cada unha das actividades. Destacando aspectos que máis/menos lles chamarán a atención. Por outra banda, sentadas e sentados no seus sitios correspondentes, han de cubrir unha diana de autoavaliación (véxase Anexo VI) seguindo a consideración do que sexan capaces de facer ou non.

4.1.5. Temporalización e secuenciación

A proposta planificada levouse a cabo a finais do primeiro trimestre escolar, concretamente durante mediados do mes de novembro, en diferentes sesións distribuídas da seguinte maneira:

Táboa 2

Calendario do mes de novembro de 2021.

LUNS	MARTES	MÉRCORES	XOVES	VENRES	SÁBADO	DOMINGO
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
SESIÓN 1						
15	16	17	18	19	20	21
SESIÓN 2		SESIÓN 3		SESIÓN 4		
22	23	24	25	26	27	28
SESIÓN 5			SESIÓN 6	SESIÓN 7		
29	30	31				

Fonte: elaboración propia

Tódalas sesións adecuáronse ao horario lectivo do alumnado e posúen unha temporalización flexíbel, respectuosa cos ritmos e as necesidades individuais de cada escolar. E tiveron coma espazo a propia aula de sexto de Educación Infantil, agás a sesión número tres que para dispor dunha área máis ampla e cómoda para as/os estudantes, optárase pola aula de psicomotricidade da escola.

Ao ter por obxecto a aprendizaxe e afianzamento de Xeometría básica, a meirande parte das tarefas foron de carácter individual, pero tendo en consideración o traballo colectivo e cooperativo coma fonte de riqueza para a construción perdurábel do proceso de ensino-aprendizaxe.

4.1.6. Alumnado con Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE)

Toda Educación ten por obxecto o desenvolver á escolar coma cidadá responsable, crítica e capaz de participar na vida da sociedade, sen importar factores coma a idade, a raza, as características físicas, psíquica ou sensorial, a sobredotación intelectual ou o seu nivel socioeconómico. Este tipo de Educación corresponde á que ten cabida na escola inclusiva, onde todas e todos teñen dereito a ser e a pertencer a sociedade na que viven. Trátase de procurar a cooperación para que tódalas persoas participen á hora de construírnos coma mundo humanitario, multicultural, igualitario, equitativo e solidario (Mato Vázquez, 2018).

Cómpre sinalar que para o deseño de todas as sesións e da proposta didáctica no seu conxunto, tívose en conta todo o ditado no *Decreto 330/2009, do catro de xuño, polo que se establece o currículo de Educación Infantil na Comunidade Autónoma de Galicia* e ao ditado

no Decreto 229/2011, actualizado coa Orde do oito de setembro de 2021, sobre todo ao que se expón no artigo 6, de todos eses puntos, o que en todo momento débese ter en conta é o número 4: *Desenvolver medidas e actuacións de tipo curricular, relacional e organizativo para promover a convivencia, a non discriminación e o respecto polas diferenzas, sen quitar importancia a todos os demais.* O motivo de atender a este último Decreto é dar cabida e solución a todas aquelas necesidades educativas que presente cada un e cada unha dos/das nenos/nenas. Coa axuda e guía de ambos, estableceranse os obxectivos, contidos, competencias básicas e criterios de avaliación.

En todo proceso de ensino-aprendizaxe deberase partir dos coñecementos e ideas previas do alumnado, respectando os diferentes ritmos de aprendizaxe para que constrúan eses novos coñecementos de xeito significativo, constructivo e duradeiro no tempo. Por iso, ao longo da posta en práctica desta proposta terase en conta todo o marco teórico sobre as Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE) presentes no grupo-clase. Inculcaráselles aos nenos/nenas o respecto polas diferenzas e polos diversos ritmos de traballo. Asimesmo, cando un/unha estudante non saiba como continuar, sen darlle a resposta, brindaráselle unha pequena guía (a modo de pregunta aberta) para que poida continuar.

4.1.7. Proposta de avaliación

O Decreto 330/2009 expresa que o carácter da avaliación deberá ser sistemático e permanente, capaz de proporcionar información veraz. Ao que Parra Ortiz (2010) engade que terá coma obxecto o establecemento de opinións obxectivas sobre a planificación, o desenvolvemento e os resultados acadados. O currículo para Educación Infantil establece que toda avaliación será formativa, continua e global, de xeito que permita identificar a evolución, o ritmo e o tipo de aprendizaxes adquiridas de cada neno/nena.

A seguinte proposta de avaliación, terá moi presente os criterios de avaliación de cada unha das áreas e os obxectivos (tanto xerais coma específicos) que se marcaron á hora de explicar cada unha das sesións. Para a avaliación do alumnado o método elixido é o de observación atenta e directa por parte da mestra, porque constitúe a técnica principal nesta etapa educativa (Bassedas, Huguet e Solé, 2002). De maneira que a docente apunte aqueles feitos que ela considere salientábel para expoñer na calificación final de cada escolar.

Unha das sesións está adicada á avaliación inicial e detección de posíbeis necesidades (explicada con detalle no apartado 4.1.4), cuxos porcentaxes poden visualizarse dentro do punto 4.1.1.2.

Unha vez realizadas tódalas tarefas da proposta, cubrirase a táboa 3 (Anexo IV), para cada un dos escolares, e realizarase un reconto dos ítems para coñecer a porcentaxe de alumnos/alumnas que acadaron cada un dos obxectivos a traballar. Asimesmo, con estas porcentaxes elaborárase un gráfico que se poderá comparar co gráfico da Figura 1, da avaliación inicial e coa finalidade de comprobar se resulta efectiva a posta en práctica desta proposta e se é beneficioso o ensino conxunto das Matemáticas e as Artes.

Os instrumentos de avaliación utilizados cumpren o ditado polo Decreto 330/2009 sobre os criterios de avaliación para o segundo ciclo de Educación Infantil, adecúanse aos obxectivos e contidos (xerais e específicos) plantexados, e ás normas de convivencia que establece o Proxecto Educativo do Centro (PEC). A escala de estimación final para o alumnado recolle aqueles ítems plantexados na escala da avaliación inicial (apartado 4.1.1.2 e Anexo I), na que se pretendía ter coñecemento individual acerca dalgúns contidos de Xeometría, aos que se lles engaden os seguintes obxectivos (referentes ás actividades, á actitude, aos materiais, ...):

- Participa en actividades colectivas
- Acepta as normas de convivencia
- Resolve con autonomía as tarefas
- escoita atentamente as explicacións
- Mostra unha actitude positiva e interese por coñecer as diferentes técnicas plásticas para desenvolver as súas creacións
- Valora a Tecnoloxía coma fonte de información
- Utiliza os materiais elixidos para a realización das tarefas
- Amonsa interese por compartir as súas experiencias creativas

Cómpre sinalar que a avaliación non estará dirixida exclusivamente ao alumnado, senon que tamén irá destinada a toda a proposta. Por tanto, elaborouse un cuestionario para que cubra a mestra-titora da aula, con diferentes ítems nos que posicionarase nunha escala do un ao cinco, estes ítems avalian actividades da proposta, os obxectivos e contidos marcados, as estratexias metodolóxicas que se seguiron, a atención ás Necesidades Educativas Especiais e se esta proposta persegue un proceso de ensino-aprendizaxe interdisciplinar e significativo. Ademais hai un ítem que fai fincapé en se se terán en conta os resultados obtidos para futuras propostas e programación (Anexo V).

Resulta interesante que as nenas e nenos coma protagonistas do seu propio proceso de ensino-aprendizaxe poidan autoavaliarse e realizar un pequeno “exame” sobre os coñecementos adquiridos e os que se teñen que mellorar. Por iso, optárase polo instrumento de diana de autoavaliación. Nel terán que colorear nunha escala do un ao catro (sendo o un como con máis dificultade e catro como o que máis se domina) a casilla na que consideraban que se atopen segundo o criterio descrito (Anexo VI). Isto, servirá, tamén, coma avaliación da proposta por parte do alumnado.

Por outra banda, atendendo a Parra Ortiz (2010), a avaliación deberá ter coma fin derradeiro a procura da mellora na calidade do proceso de ensino-aprendizaxe. Por iso, deséñase unha escala de estimación para avaliar a labor da mestra en prácticas que levou a cabo a proposta didáctica (Anexo VII), nela amósanse aquelas cuestións referentes ao interese do tema para o alumnado, a se se mostraron os coñecementos adecuados con referencia ao tema a traballar, se se atendeu a diversidade, se a linguaxe foi axeitada, se se favoreceu o traballo cooperativo e valores de respecto, paciencia e empatía.

5. POSTA EN PRÁCTICA E RESULTADOS DA PROPOSTA METODOLÓXICA

A proposta explicada no presente documento puxose en práctica durante o mes de novembro, en sesións repartidas ao longo das semanas, tal e como se pode apreciar no apartado de temporalización e secuenciación, o punto 4.1.5 deste TFG.

Como xa se mencionou con anterioridade, despois de observar unha actividade rutinaria (os *bits*) sen xustificación nin enlace con outras sesións, propúxoselle a mestra a creación e posta en práctica dunha proposta didáctica que traballase interdisciplinarmente as Matemáticas e as Artes.

Devandita proposta baseouse nas obras artísticas do pase de *bits*, que ao falar co alumnado quedou patente o gran interese que amosaban por coñecer máis sobre o tema. Para saber cales eran as ideas previas do estudiantado realizouse unha avaliación inicial, que corresponde a primeira sesión. Malia o entusiasmo e a participación activa de todo o alumnado, quedaron patentes as dificultades destas nenas e nenos tal e como se mostra no gráfico (Figura 1) correspondente ao que se explica no apartado 4.1.1.2. Nel visualízase que só o 5-10%, dun total de 20 nenos/-as, eran capaces de identificar, nomear e trazar figuras básicas coma son os cadrados, os rectángulos, os círculos e os triángulos.

Por tanto, o traballo realizado pola alumna en prácticas foi adaptar ás actividades plantexadas nun principio a estes resultados, isto é, reelaborar as sesións partindo da base que todas as figuras xeométricas eran descoñecidas para o estudantado.

A sesión dúas comezou coa procura de información sobre o artista, e desenvolveuse sen ningún incidente nin conflito, a coherencia e claridade dese pequeno grupo foi o máis destacábel. Aínda que parecía unha ardua tarefa para nenas e nenos de curta idade, levárona a cabo con creces. Todo o alumnado posuía coñecementos base en lectoescritura, factor decisivo para a búsqueda na rede. Por outra banda, o menos doado foi expoñer a información, xa que estaban moi nerviosos e custoulles bastante. Isto é habitual porque non se adoita ensinar oratoria en Educación Infantil e non estaban acostumados/-as. De aí, que pronto mudaron a súa idea e, por decisión deles e delas mesmos/mesmas, puxeron un video explicativo da vida e obra de Kandinsky. Unha vez debatidas as impresións do audiovisual en asemblea, desenvolveuse a actividade: debuxar o cadro *Amarelo, vermello e azul* localizando e nomeando as figuras xeométricas que aparecen nel. Esta sesión tívose que adaptar xa que as nenas con Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE) non foron capaces de localizar, explicar nin nomear ningunha figura xeométrica pese a gran labor que fixeros as/os súas/seus compañeiras/-os intentando axudalas. Por iso, e como aínda era unha das primeiras sesións a alumna en prácticas debuxou nun folio unha a unha as figuras xeométricas, e pediulles que localizaran no cadro un elemento que se lles asemelle ao trazo que realizou. Unha vez atopada, íaselle dicindo o nome desa figura concreta. Na asemblea final desta sesión, un rapaz destacou que grazas a explicación dunha compañeira xa ten máis claro as características propias do cadrado. Todas e todos coincidiron en que aprender figuras xeométricas resulta máis doado se é a través da pintura.

Para a terceira sesión, localizamos arredor da aula aqueles obxectos que teñan forma de cadrados, rectángulos, triángulos ou círculos. Esta actividade tamén resultoulles difícil as dúas meniñas con NEAE, polo que tiveron preto os folios cos trazos das figuras xeométricas que utilizaron na tarefa anterior. Terminada a búsqueda, visitamos a aula de psicomotricidade co *bit* da pintura *Amarelo, vermello e azul*. Alí, un alumno deuse conta que Kandinsky tamén plasmou liñas na obra e para o que sería ideal utilizar combas xa que poden dárselle a forma que se desexe. O desenvolvemento transcurriu con normalidade e incluso as alumnas con NEAE mostráronse máis participativas ca na anterior aínda que a súa explicación foi: “porque se parece a este debuxo”. De aí, que a alumna en prácticas fose introducindo conceptos coa axuda da clase. De modo que lanzando preguntas ao aire do tipo “Cantos lados teñen o cadrado e o rectángulo?”, “Como son os lados no cadrado?” “O círculo ten lados?”, “e o triángulo?”, “e

cantos?”. Así, a docente non serve coma guía e son o estudantado os protagonistas da súa propia aprendizaxe.

A seguinte sesión foi a que máis lles gustou e coa que máis gozaron. Ao finalizar, a pregunta por excelencia foi: “mañá podemos volver a ser artistas coma hoxe?”. A parte de introdución do artista transcurriu como a da sesión 2, sen incidencias pero sen atreverse a falar en público pese aos intentos da mestra en formación de animalos. Para a fase de desenvolvemento, o alumnado tratou de imitar a pintura *Cadrados e círculos concéntricos* coma se se tratase dun cadro cooperativo, no que cada escolar debuxaba unha parte do mesmo.

En primeiro lugar, ao observar a obra comprenderon o significado de concéntrico, para unha correcta aseguración, cada nena/neno debuxou no encerado de xices figuras concéntricas. Así, posteriormente puideron trazar con rotulador permanente negro os cadrados e círculos concéntricos na cartulina. Despois foi o turno de darlles cor. Para coñecer diferentes técnicas de expresión artística, elixiuse unha mestura entre pintar con témperas líquidas e pinceis, e a utilización de ceras brandas tipo *Manley*. Mentras secaba, propúxoselles elaborar o seu propio cadro ao estilo de Kandinsky empregando as figuras xeométricas básicas que faltaban: os triángulos e os rectángulos. Entre todo o alumnado, cooperativamente, foron esbozando estas formas xeométricas, xa que ao non haber un patrón coma no caso anterior resulta máis complicado. Así, ao igual que no caso dos cadrados e círculos, pintáronse coa mesma técnica mixta. Por último, na alfombra da aula, xuntáronse tódalas pezas artísticas e debateuse en asemblea sobre o que aprenderon e os sentimentos que floreceron realizando esta tarefa. Destacar que no desenvolvemento da actividade as nenas con NEAE foron capaces de realizalo sen axuda. Incluso, empezaron a nomear os círculos e os cadrados correctamente.

Mudamos de artista: Pablo Picasso. Esta vez decantáronse por ler un anaquiño sobre pequenas curiosidades de Picasso. Así foi como descubriron que este pintor español tiña moitos apelidos, rematou o seu primer cadro aos nove anos ou que a súa primeira palabra foi “lápiz”. A continuación, o propio grupo tomou a iniciativa de proxectar un video en *YouTube* sobre este artista, buscando por palabras chave do tipo: “video Picasso niños”. O problema xurdiu cando as dúas meniñas con NEAE que pertencían a este grupo non quixeron participar por máis que se lles insistiu, tanto a súa titora coma a mestra en prácticas. Unha vez finalizada esta parte da sesión e falados aqueles aspectos que máis chamaron a atención sobre a vida e obra de Pablo Picasso, dividiuse a clase en cinco grupos heteroxéneos, dous grupos con catro nenas/nenos e tres de tres escolares (ese día faltaron tres estudantes). En cada grupo, repartiuse un A3 coa copia sen colorear do cadro de *Os tres músicos*, xa que este é outro dos bits pasados na aula.

Para que resultase máis motivador propúxoselles “xogar aos policías e desenmascarar todas as figuras xeométricas que se agochaban nesa obra”. O único requisito era seguir a lenda que se lles escribiu no encerado: os cadrados de cor azul, os rectángulos vermellos, os triángulos amarelos e os círculos verdes. Podían utilizar o que desexasen, ben rotuladores, lápices de cores ou ceras, e o resto do cadro sen utilizar as cores da lenda. Coma as demais sesións, ésta finalizou en asemblea comparando os resultados de todo o grupo e salientando aquilo que máis lles chamou a atención e as emocións que xurdiron. Cómpre destacar que foi unha actividade que resultou doada, todos os grupos cooperativos atoparon máis figuras xeométricas das esperadas e á hora de describir as características das mesmas, notouse unha melloría notable en todas/todos. Sobre todo nunha das rapazas con NEAE que xa ampliou o coñecemento e recoñecemento do triángulo. No caso de que un/unha membro do equipo non soubera como seguir, eran o resto das/dos compañeiras/compañeiros as/os que o/a axudaban a continuar, guiándoa sen dicirlle a solución, senon a través de pistas (p.e. “busca unha figura que teña catro lados iguais, que será? Empeza pola letra C”).

O derradeiro *bit* é o de *Os Xirasois* de Vincent Van Gogh. Polo que o último pequeno grupo realizou a dinámica introdutoria para explicar a vida de Van Gogh. Estas nenas/nenos elixiron a visualización dun video sobre as curiosidades na biografía de Van Gogh para escolares. Comentáronse aqueles aspectos salientábeis e chegou a hora de desenvolver a actividade: repartiúselles un folio A4 en branco e os seus respectivos bloques lóxicos. Explicitouse a finalidade da tarefa, e todo o alumnado comezou a probar a construír un xirasol cos bloques. Unha vez que lles pareceu propio, debuxáronos e pintároos con témpera líquida. Finalmente, en asemblea debatéronse aqueles aspectos destacábeis da tarefa e cada escolar saliu a explicar a súa propia obra artística. Todo o alumnado mostrou respecto e interese polas explicacións e expresións alleas.

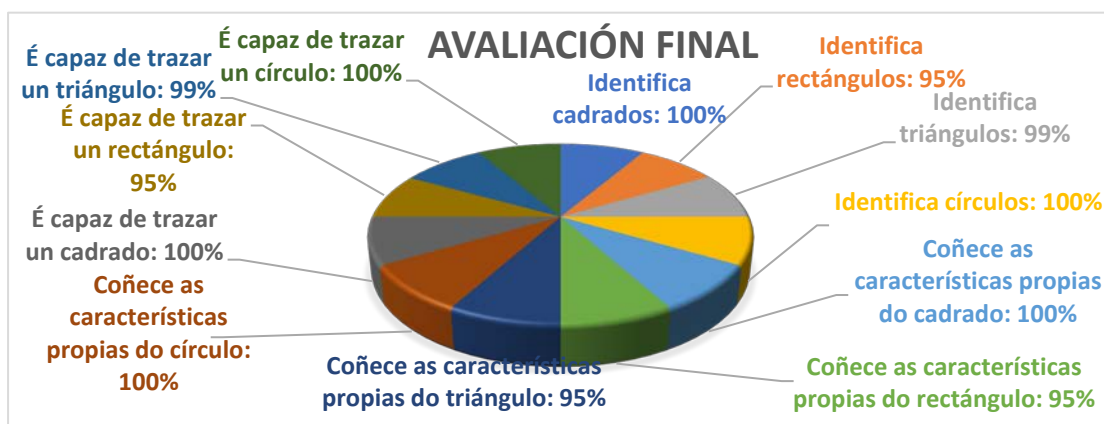
A derradeira sesión estivo adicada á avaliación da proposta. Cada alumno/alumna comentou criticamente (tanto en asemblea coma nas dianas de autoavaliación) o seu parecer sobre as actividades. Todos/todas mostráronse moi partícipes, atentos/atentas e respectuosos/respectuosas co propio e co dos seus/súas iguais, eloxiando esta proposta porque lles foi de gran axuda para entender as figuras xeométricas e as súas características mediante a Expresión Plástica. En relación aos criterios de avaliación -que poden observarse no apartado 4.1.7 e na táboa 3 do Anexo V-, adquiríronse pola maioría do alumnado. Ao rematar esta proposta o que a todo o grupo-clase lle parecía complicado de primeiro, só a unha meniña lle

segue a custar. Isto reflícteo a gráfico Figura 2 en comparación coa da Figura 1, amosando coma dese total de 20 alumnos/alumnas:

- o 100% é capaz de trazar círculos (antes de realizar a proposta só eran capaces o 10%)
- o 99% é capaz de trazar triángulos (só o 5% era capaz antes das sesións da proposta)
- o 95% é capaz de trazar rectángulos (cando as ideas previas do alumnado reflicten que só eran capaces o 5%)
- o 100% é capaz de trazar cadrados (con anterioridade só o conseguiu o 5%)
- o 100% coñece as características propias dos círculos (cando de partida só o acadaba o 10%)
- o 95% coñece as características propias dos triángulos (só o 5% o lograba antes da proposta)
- o 95% coñece as características propias dos rectángulos (antes de realizar a proposta só eran capaces o 5%)
- o 100% coñece as características propias dos cadrados (en contraste có 10% que xa posuía este coñecemento previo á realización das sesións)
- o 100% identifica os círculos (antes das actividades só eran capaces o 10%)
- o 99% identifica os triángulos (antes da proposta só o acadaron o 5%)
- o 95% identifica rectángulos (en comparación co 5% que foi capaz de identificalos antes de levar a cabo as sesións didácticas)
- o 100% identifica cadrados (cando antes da proposta só o acadaba o 10%)

Figura 2

Avaliación final



Fonte: elaboración propia

Por outra banda, o cuestionario realizado pola mestra (explicado nese mesmo apartado e pode visualizarse no Anexo VI) reflicte a calificación positiva que recibiu devandita posta en práctica xa que todos os ítems obtiveron a máxima calificación, aprobando con creces a labor da docente en prácticas, felicitándoa e agradecéndolle a utilización dunha actividade rutinaria (o pase de *bits*) para o ensino de conceptos xeométricos e que son obrigatorios nesta etapa. Asimesmo, destacou que terá en conta esta programación e os logros acadados para, nun futuro, inspirarse e ensinar conxuntamente Matemáticas e Arte. En conversación coa titora, despois de cubrir o cuestionario, coincidiu coa opinión da alumna en formación sobre que os escolares que de hoxe naceron nunha época globalizada e tecnolóxica, a xeración do “xa”. Por tanto, precisan dunha Educación que se adapte as súas características, tanto grupais coma individuais.

6. VALORACIÓN DOS RESULTADOS E CONCLUSIÓNS

Despois da observación e valoración dos resultados da posta na práctica desta proposta, pódese salientar que se lograron os obxectivos propostos. E, que, polo tanto, o ensino das Matemáticas a través da Arte é factíbel e efectivo.

Ademais, despois da súa elaboración e análise cumpríronse os obxectivos xerais marcados neste TFG:

- Integráronse as competencias do título de Grao, na medida que coa súa redacción achegouse a un maior coñecemento das rutinas, actividades, estratexias, metodoloxías, ... que se levan á práctica nas escolas diariamente. Por outra banda, sen unha aproximación á lexislación vixente coma a que se fixo, ás fontes de rigor científico consultadas e á ordenación e rexistro dos datos do marco teórico, este obxectivo non estaría totalmente acadado.
- Demóstrase a capacidade de busca, xestión, organización e interpretación ao longo do documento, posto que malia ser bastantes as fontes consultadas e citadas acadouse reducir e salientar o máis relevante e candente no límite establecido.
- Desenvolveuse un xuízo crítico, creativo e lóxico á hora de deseñar, poñer en práctica e analizar os resultados dunha proposta didáctica que atendese ás necesidades reais dunha aula en concreto.
- Demostráronse habilidades de comunicación oral e escrita tanto na posta en práctica das sesións, coma nas titorías coa directora deste TFG e na propia redacción do mesmo.

Asimesmo, os obxectivos específicos establecidos tamén se acadaron:

- Analizouse a relación entre as Matemáticas e a Arte coa recompilación de datos para a xustificación teórica. Posteriormente, coa posta en práctica observouse e documentouse a beneficiosa relación entre as disciplinas.
- Favoreceuse unha actitude positiva cara o coñecemento matemático xa que antes da posta en práctica era unha asignatura “temida” polo alumnado que lle resultaba de difícil comprensión e interiorización, mais gracias a esta proposta viron que hasta pode ser divertido aprender Matemáticas.
- Potenciouse a creatividade a través da Arte na medida en que o estudantado foi o creador das súas obras artísticas, así como dun proceso de ensino-aprendizaxe verdadeiro e constructivista.
- Creouse unha aprendizaxe significativa e motivadora das Matemáticas a través da Arte ao acadar que estes nenos/nenas entendesen e apreendesesen aqueles conceptos xeométricos básicos que non lles eran doados coas fichas. A base de ir esbozando e practicando as diferentes figuras xeométricas foron razoando e interiorizando as súas respectivas características. Isto pode afirmarse debido a que todo o alumnado alcanzou unha media de 4-5 puntos nos criterios de avaliación específicos (reflectidos na táboa 3 do Anexo V) da escala de estimación para o alumnado. Estes criterios adecúanse en todo momento ao ditado na lexislación e son alcanzábeis polas/polos estudantes destas idades.

En contraste coas metodoloxías tradicionais do ensino-aprendizaxe das Matemáticas, destacar que as actividades propostas resultaron máis motivadoras e acadaron que tódalas escolares participaran, reflexionaran e cooperasen para converterse nos/nas protagonistas da súa propia aprendizaxe dunha maneira máis creativa e libre. O ideal é promover a aprendizaxe significativa e constructiva a través do xogo e da fomentación de valores coma a cooperación, o respecto ou a igualdade e equidade.

- Mostrouse o enriquecedor que é realizar unha proposta didáctica que aúna Matemáticas e Arte xa que tal e como mostrou cos resultados do cuestionario a titora do grupo-aula, esta proposta non só acadou os obxectivos marcados, senon que, polo menos nesta mestra, serviu para “espertar” a necesidade de ensinar conxuntamente e con relación as diversas asignaturas.

De toda a investigación realizada ao longo deste Traballo Fin de Grao (TFG), quédome con todo o que me ensinou: nunca deixar de intentar mellorar a praxis docente. En moitas ocasións é máis dicilo que facelo, a meirande parte do profesorado vive con ansias de ser mellor

profesional, pero, tamén, con medo de fracasar no intento. Admito que cando comecei a miña andanza con esta temática, dentro da miña cabeza resoaba e rumiaba a cuestión: *e se despois de todo o esforzo non resulta?* Coma puiden observar durante o meu Prácticum II, isto é habitual no día a día docente, xa que non existe a fórmula máxica nin perfecta para desenvolver unha unidade didáctica ou proposta; e co cun grupo-clase funciona, ao mellor, con outro non, e viceversa. O máis importante é nunca darse por vencido, intentalo, probar, superarse a unha/un mesma/mesmo, deixar cara un lado o que dirán e atrevernos a errar. Malia que nalgún momento suceda este “fracaso”, algo podemos aprender do erro. Por tanto, valerá a pena dito intento.

Débase ter presente que as Matemáticas coma as Artes forman parte das nosas vidas e das do noso alumnado. Relacionalas, ensinalas e aprendelas é a nosa labor. O profesorado non pode elixir nin menospreciar isto, pero si que pode responder á cuestión *como ensinar interdisciplinarmente Matemáticas e Arte*.

En conclusión, espero que este TFG sirva para crear conciencia na sociedade para avanzar en materia de Educación. Non se pode ensinar ao alumnado de hoxe coma ao do século pasado. O estudantado necesita dun profesorado comprometido co cambio, coas motivacións e intereses de cada un/unha, co respecto aos ritmos de aprendizaxe e que crea firmemente que coa súa aportación pódese lograr unha Educación de calidade en todos os eidos, atrevéndose a atopar a interdisciplinabilidade entre grandes saberes coma neste caso entre as Matemáticas e a Arte.

Por último, pero non de menos consideración, debo agradecer enormemente a todo o profesorado do Grao en Educación Infantil da Universidade de A Coruña (UDC), facendo especial mención aos/as docentes dos departamentos de *Didáctica da Educación Matemática* e *Didáctica da Expresión Plástica*, sen o que me ensinaron e transmitiron este TFG non sería viábel.

7. REFERENCIAS (Normativa APA, séptima edición)

7.1. Referencias bibliográficas:

Alsina i Pastells, À. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Octaedro, S.L. y Eumo Editorial.

Alsina i Pastells, À. (2011). *Educación Matemática en contexto de 3 a 6 años*. ICE-horsori.

Bassedas, E., Huguet, T. e Solé, I. (2002). *Aprender y enseñar en Educación Infantil*. Graó.

Brittain, W. L. e Lowenfeld, V. (1972). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Kapelusz.

- Castro Martínez, E. (2006). Competencia Matemática desde la infancia. *Pensamiento educativo*, 39 (2), 119-135. <https://oportunidadenlinea.cl/wp-content/uploads/2020/03/Competencia-Matematica-desde-la-infancia.pdf>
- Cennini, C. (1988). *El libro del Arte*. Ediciones AKAL.
- Donosti, B. de e Fouz, F. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Un paseo por la geometría*. <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>
- Edo, M. (2000). Mundo Matemático. Formas en el espacio. En M. Antón y B. Moll, (Eds.), *Educación Infantil. Orientación y recursos (0-6 años)* (pp. 301-409). Praxis.
- Efland, A. D. (2002). *Una historia de la Educación del Arte. Tendencias intelectuales y sociales en la enseñanza de las Artes Visuales*. Paidós.
- Eisner, E. (2004a). *El Arte y la creación de la mente*. Paidós.
- Eisner, E. (2004b). What can education learn from the arts about the practice of education? *International Journal of Education & the Arts*, 5 (4), 1-13. <https://eric.ed.gov/?id=EJ808086>
- Esteban Rivera, E. R., Herrera Solórzano, O., Postijo Remache, F., Rojas Sánchez, E. S. e Soto Alvarado, G. O. (2017). La topología para el desarrollo de la inteligencia lógico Matemática en los niños. *Investigación Valdizana*, 1(2), 107-109. <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/25>
- Falconí-Procel, X. Y. (2021). Modelo de Van Hiele y su utilización para la enseñanza de la geometría. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6 (3), 2261-2278. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926874>
- Fernández Bravo, J.A. (1995). Educación, globalización y, ... Matemática. *Comunidad Educativa Madrid. ICCE*, (223), 34-37.
- Gamboa Araya, R. e Vargas Vargas, G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27 (1), 74-94. <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós.

- González Blanco, F. (2017). Sistema Lupo, un método educativo desde la arquitectura: Pensar y aprender haciendo. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/678106>
- Granados Conejo, I.M. (2009). Interrelaciones entre la creatividad, el Arte, la Educación y la terapia. *Arte y movimiento*, (1). <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/artymov/article/view/144>
- Gúzman, M. de (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista iberoamericana de Educación*, 43, 19-58. <https://rieoei.org/RIE/article/view/750>
- Inhelder, B. e Piaget, J. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presser Universitaire de France.
- Lara Guerrero, J. y Lara Ragel, L. (2004). Recursos para un aprendizaje significativo. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 22, 341-368. <https://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/4118>
- Leandro Barquero, C. M. (2009). *La Geometría a través del Arte*. Proxecto de investigación no CEIP Infante Don Juan Manuel de Murcia. <https://www.um.es/documents/299436/550133/LEANDRO+BARQUERO,+CARME+N+M.pdf>
- López Larrosa, S. (2009). *La relación familia-escuela: guía práctica para profesionales*. Editorial CCS.
- Luquet, G. H. (1978). *El dibujo infantil*. Médica y Técnica.
- Magistrali, D. (2019). Matemáticas y Arte: una pincelada. *Pensamiento Matemático*, 9(1), 7. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7035191.pdf>
- Marín Viadel, R. (2003). *Didáctica de la Educación Artística para Primaria*. Pearson Education.
- Mato Vázquez, M.D. (2018). *Aprender para enseñar Matemáticas en Educación Infantil*. Pearson Educación.
- Miró Sánchez, N. (2012). EntusiasMat hace reales las Matemáticas. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 85-90. <http://funes.uniandes.edu.co/3619/>
- Montessori, M. (2003). *El método de la pedagogía científica*. Biblioteca Nueva.

Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Visor.

Parra Ortiz, J.M. (2010). *Manual de Didáctica de la Educación Infantil*. Garceta.

Peralta Coronado, F. J. (1998). Las Matemáticas en el Arte, la música y la literatura. *Tendencias pedagógicas*, (50), 235-244.

<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp1998.extra2.ART22>

Piaget, J. (1975). *La representación del mundo en el niño*. Morata.

7.2. Referencias legislativas:

Decreto 330/2009, do catro de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Infantil na Comunidade Autónoma de Galicia.

https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2009/20090623/Anuncio202E2_es.html

Decreto 229/2011, do sete de decembro, polo que se regula a atención á diversidade do alumnado dos centros docentes da Comunidade Autónoma de Galicia nos que se imparten os ensinos establecidos na Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación.

https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2011/20111221/AnuncioC3F1-151211-9847_es.html

Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación (LOE).

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>

Lei Orgánica 8/2013, do 9 de decembro, para a mellora da calidade educativa (LOMCE).

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>

Orde do 8 de setembro de 2021, pola que se desenvolve o Decreto 229/2011, do 7 de decembro, polo que se regula a atención á diversidade do alumnado dos centros docentes da Comunidade Autónoma de Galicia nos que se imparten as ensinanzas establecidas na Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación.

<https://www.edu.xunta.gal/portal/node/35376>

ANEXOS:

Anexo I: Escala de estimación para o alumnado (avaliación inicial)

Táboa 1

Escala de estimación para o alumnado (avaliación inicial)

NOME	1	2	3	4	5
Identifica cadrados					
Identifica rectángulos					
Identifica círculos					
Identifica triángulos					
Traza cadrados					
Traza rectángulos					
Traza círculos					
Traza triángulos					
Coñece as características dos cadrados					
Coñece as características dos rectángulos					
Coñece as características dos círculos					
Coñece as características dos triángulos					

Fonte: elaboración propia

Anexo II: Obxectivos xerais do Decreto 330/2009 a traballar nesta proposta didáctica

- Adequar o propio comportamento ás necesidades e requirimentos das outras persoas, desenvolvendo actitudes e hábitos de respecto, axuda e colaboración e evitando a adopción de comportamentos de submisión ou dominio.
- Establecer relacións de confianza, afecto, colaboración e pertenza baseándoas no respecto ás persoas e normas da sociedade.
- Iniciarse nas habilidades Matemáticas, manipulando funcionalmente elementos e coleccións, identificando os seus atributos e calidades e establecendo relacións de agrupamentos, clasificación, orde e cuantificación.
- Empregar o coñecemento matemático para interpretar a vida en clave de lóxica, comprendendo situacións e resolvendo problemas: establecendo relacións, explorando, ordenando, comparando, cuantificando, medindo, pesando, etc.
- Empregar a linguaxe plástica identificándoo como un medio de expresión de sentimentos e desexos e de representación da realidade.
- Iniciarse en habilidades Matemáticas a través da manipulación e exploración de diferentes obxectos.
- Iniciarse nas habilidades Matemáticas de forma creativa, lúdica e significativa.
- Utilizar as diversas linguaxes como instrumentos de comunicación, de expresión de ideas e sentimentos, de representación, de aprendizaxe e de goce.
- Comprender a intencionalidade comunicativa doutras nenas e doutros nenos, así como das persoas adultas, adoptando unha actitude positiva para a comunicación.
- Potenciar a capacidade creativa a través das linguaxes artísticas para imaxinar, inventar, transformar... desde as súas ideas, sentimentos, experiencias, coñecementos...
- Desenvolver o sentir de autoconfianza nas producións artísticas persoais, mostrando interese pola súa mellora, respectando e valorando as creacións propias e as das demais persoas.
- Achegarse ao coñecemento, emprego e valoración das TIC -ordenadores, internet, tableiro dixital interactivo, escáner, vídeo...- como ferramentas de procura de información, creación, expresión e comunicación.

Anexo III: Contidos xerais do Decreto 330/2009 a traballar nesta proposta didáctica

- Identificación, verbalización e expresión de sentimentos, emocións, vivencias, preferencias e intereses propios e das demais persoas.
- Establecemento de relacións: clasificación, ordenación, correspondencia, ...
- Actitude de axuda e cooperación con iguais e con persoas adultas. Aceptación do xogo como medio de gozar e de relación cos demais, aceptando a diversidade.
- Valoración e gusto polo traballo propio ben feito e polo das demais persoas, buscando os recursos adecuados que lle permitan concluír os proxectos que inicia, sendo capaz de solicitar e prestar axuda.
- Utilización e valoración progresiva da lingua oral para expresar e comunicar ideas, sentimentos e emocións; para facer peticións e como mecanismo para regular a propia conduta e a das demais persoas.
- Participación en situacións de comunicación con distintos propósitos, en diferentes contextos e con persoas interlocutoras diversas usando argumentos nas súas conversacións, respectando quendas e escoitando atentamente.
- Potenciación da imaxinación e fantasía do alumnado para enriquecer a actividade creativa.
- Exploración das posibilidades plásticas e creativas de distintos materiais, útiles e soportes e das distintas técnicas como recursos e medios de expresión e comunicación.
- Identificación da utilidade de diversos instrumentos e tecnoloxías como fontes de información, de comunicación, de expresión, de estratexias de exploración e investigación.

Anexo IV: Escala de estimación para o alumnado (avaliación final)

Táboa 3

Escala de estimación para o alumnado (avaliación final)

NOME	1	2	3	4	5
Identifica cadrados					
Identifica rectángulos					
Identifica círculos					
Identifica triángulos					
Traza cadrados					
Traza rectángulos					
Traza círculos					
Traza triángulos					
Coñece as características dos cadrados					
Coñece as características dos rectángulos					
Coñece as características dos círculos					
Coñece as características dos triángulos					
Participa en actividades colectivas					
Acepta as normas de convivencia					
Resolve con autonomía as tarefas					
Escoita atentamente as explicacións					
Mostra unha actitude positiva e interese por coñecer as diferentes técnicas plásticas para desenvolver as súas creacións					
Valora a Tecnoloxía coma fonte de información					
Utiliza os materiais elixidos para a realización das tarefas					
Amosa interese por compartir as súas experiencias creativas					
<u>Observacións:</u>					

Fonte: elaboración propia

Anexo V: Cuestionario para a avaliación da proposta

Táboa 4

Cuestionario para a avaliación da proposta didáctica: “Mat-Arte: aprendendo Xeometría en Educación Infantil”

Estase a realizar unha investigación sobre a interdisciplinariedade das Matemáticas e a Arte no segundo ciclo de Educación Infantil. Agradeceríase moito que colaborase contestando este cuestionario que se lle presenta. É necesario que responda a tódalas preguntas con sinceridade. As súas respostas serán tratadas de forma confidencial. MODO DE RESPONDER: Ao lado de cada afirmación, preséntanse cinco opcións, nunha escala do 1 (nada) ao 5 (moito). Lea cada frase detidamente e, a continuación, marque cun “X” o número que mellor se relacione có que vostede pensa. Deberá escoller só unha opción. Gracias por colaborar

	1	2	3	4	5
As actividades espertan a interese do alumnado					
As actividades espertan a motivación do alumnado					
Os obxectivos son reais e alcanzábeis para o alumnado					
Os contidos son reais e alcanzábeis para o alumnado					
As actividades adecúanse aos ritmos de aprendizaxe do alumnado					
As estratexias metodolóxicas adecúanse a cada alumna/-o de maneira individual					
As actividades fomentan a cooperación entre o alumnado					
A proposta fomenta a creatividade do estudantado					
A proposta motiva o aprecio das Matemáticas nas nenas/-os					
A proposta amosa a interdisciplinariedade das Matemáticas e a Arte					
A proposta inspira un proceso de ensino-aprendizaxe significativo					
A proposta serve para que o alumnado adquira nocións de Xeometría básica					
A proposta acada que o alumnado forme un coñecemento perdurábel no tempo					
A proposta adecúase ao alumnado con Necesidades Educativas Especiais					
Os resultados da proposta tereinos en conta, no futuro, nas miñas programacións					
A proposta demostra a efectividade de ensinar as Matemáticas a través da Arte					

Observacións:

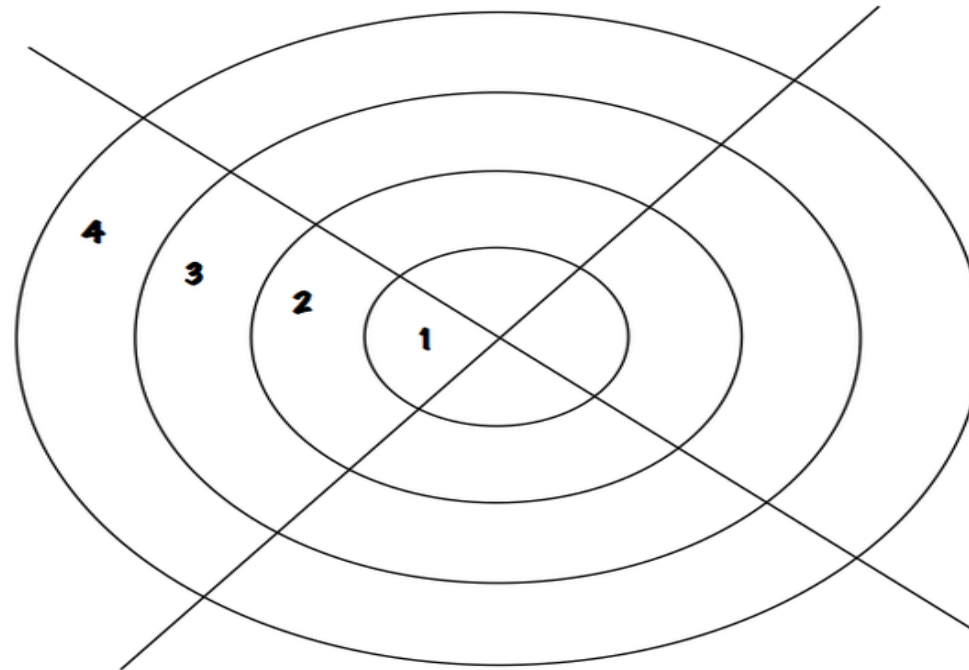
Fonte: elaboración propia

Anexo VI: Dianas de autoevaluación para o alumnado

NOME:

Coñezo diferentes técnicas plásticas para desenvolver as miñas creacións

Traballo en equipo



*Respecto as quendas de
palabra*

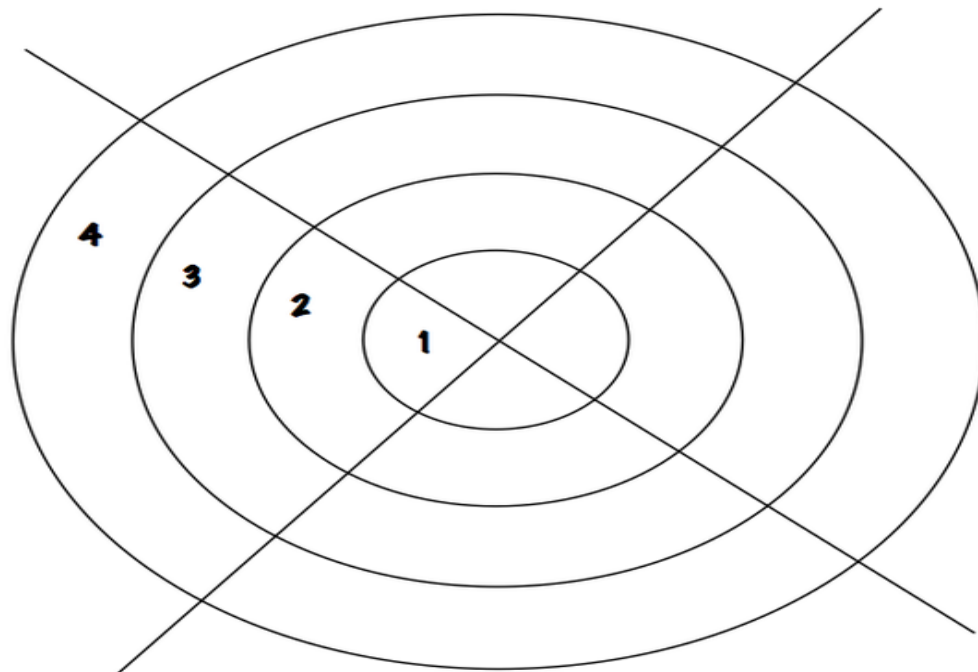
Gocei e respectei as elaboracións propias e as dos/das meus/miñas compañeiros/compañeiras

Fonte: elaboración propia

NOME:

Son capaz de diferenciar as figuras xeométricas vistas

*Divírtome
aprendendo*



*Comprendo as
xeométricas vistas*

Valoro a Tecnoloxía coma fonte de información

Fonte: elaboración propia

Anexo VII: Escala de estimación para a autoavaliación docente

Táboa 5

Escala de estimación para a autoavaliación docente

	1	2	3	4	5
O tema escollido parte do interese do alumnado					
Mostrei coñecementos adecuados no tema da proposta					
Souben mediar nos conflitos acontecidos					
Atendín aos diferentes ritmos de aprendizaxe					
Empreguei unha linguaxe axeitada á idade do estudiantado					
Atendín á diversidade					
Favorecín o traballo cooperativo					
Favorecín valores positivos de respecto, paciencia e empatía					
Observacións:					

Fonte: elaboración propia