FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN

Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obrigatoria e Bacharelato, Formación Profesional e Ensinanzas de Idiomas

Especialidade de Ciencias Experimentais, Matemáticas, Tecnoloxía e Informática. Itinerario de Matemáticas

As matemáticas que fixeron Ordes: unha proposta didáctica para a Educación Secundaria

Las matemáticas que hicieron Ordes: una propuesta didáctica para la Educación Secundaria

The mathematics that made Ordes: a didactic proposal for Secondary Education

Autora: Alba Candal Parafita

Titores: Gonzalo Castiñeira Veiga e Antonio Gómez Tato

Curso 2024/2025

Universidade de Santiago de Compostela

Agradecementos

A Manola, Maricarme e Dolores, que colaboraron compartindo os seus coñecementos e experiencia na costura.

Resumo

Neste traballo de fin de máster preséntase unha proposta didáctica dirixida a un grupo de estudantes de 2º da ESO, centrada nos contidos e competencias relacionados co sentido espacial e da medida. O obxectivo principal é favorecer unha aprendizaxe significativa da materia a través da introdución de elementos vinculados ao concello de Ordes, ao tempo que se promove unha actitude máis positiva do alumnado cara ás matemáticas.

Inclúese unha revisión teórica sobre as dificultades habituais na aprendizaxe das matemáticas, así como sobre a relevancia do dominio afectivo e as vantaxes que ofrece a adopción dun enfoque contextualizado e transversal. A continuación, descríbese a proposta didáctica, o seu desenvolvemento na aula e os resultados obtidos a través dos distintos instrumentos de avaliación. Por último, preséntanse as conclusións, resaltando os principais achados que confirman a eficacia da proposta tanto a nivel académico como afectivo.

Palabras clave: proposta didáctica, dominio afectivo, aprendizaxe situada, sentido espacial, sentido da medida.

Resumen

En este trabajo de fin de máster se presenta una propuesta didáctica dirigida a un grupo de estudiantes de 2º de la ESO, centrada en los contenidos y competencias relacionados con el sentido espacial y de la medida. El objetivo principal es favorecer un aprendizaje significativo de la materia a través de la introducción de elementos vinculados al municipio de Ordes, al mismo tiempo que se promueve una actitud más positiva del alumnado hacia las matemáticas.

Se incluye una revisión teórica sobre las dificultades habituales en el aprendizaje de las matemáticas, así como sobre la relevancia del dominio afectivo y las ventajas que ofrece la adopción de un enfoque contextualizado y transversal. A continuación, se describe la propuesta didáctica, su desarrollo en el aula y los resultados obtenidos mediante los distintos instrumentos de evaluación. Por último, se presentan las conclusiones, resaltando los principales hallazgos que confirman la eficacia de la propuesta tanto a nivel académico como afectivo.

Palabras clave: propuesta didáctica, dominio afectivo, aprendizaje situado, sentido espacial, sentido de la medida.

Abstract

This master's thesis presents a didactic proposal aimed at a group of 2nd year ESO students, focused on the content and competencies related to spatial sense and measurement. The main objective is to promote meaningful learning of the subject through the introduction of elements linked to the municipality of Ordes, while also fostering a more positive attitude among students towards mathematics.

A theoretical review is included on the common difficulties in learning mathematics, as well as the importance of the affective domain and the advantages offered by adopting a contextualized and cross-curricular approach. Next, the didactic proposal is described, its implementation in the classroom, and the results obtained through various assessment tools. Finally, the conclusions are presented, highlighting the main findings that demonstrate the effectiveness of the proposal on both the academic and affective levels.

Keywords: didactic proposal, affective domain, situated learning, spatial sense, sense of measurement.

Índice

1. Introdución

Tradicionalmente, o ensino das matemáticas na etapa de educación secundaria vense abordando dende unha perspectiva formal e abstracta, centrada na transmisión de contidos teóricos e de procedementos algorítmicos. Esta orientación metodolóxica favorece unha aprendizaxe baseada na memorización e na repetición, que conduce ao alumnado a traballar aplicando fórmulas e seguindo pasos establecidos sen chegar a comprender verdadeiramente o seu significado ou utilidade. Como resultado, os contidos matemáticos rematan por percibirse de maneira inconexa e illada doutros campos do saber ou da experiencia da vida cotiá, conducindo finalmente a unha aprendizaxe pouco significativa da materia (Rivas, 2005).

Sumado ao anterior, a orientación tradicional do ensino descoida tamén a compoñente afectiva das matemáticas ao centrarse unicamente no aspecto cognitivo. Esta concepción limitada da educación matemática pode ter efectos negativos sobre a experiencia de aprendizaxe, provocando fenómenos como a ansiedade matemática, a desmotivación ou a frustración, que repercuten directamente no rendemento e na relación coa materia do alumnado (Gómez-Chacón, 2000). Dada esta situación, nos últimos anos comezaron a xurdir diversas propostas didácticas que tratan de dar resposta a estas problemáticas, promovendo unha aprendizaxe contextualizada e significativa que teña tamén en conta os factores afectivos e sociais que inflúen na aprendizaxe (Herrera-Villamizar et al., 2012).

Nesta liña, o presente Traballo de Fin de Máster (TFM) ten como finalidade deseñar e poñer en práctica unha proposta didáctica de matemáticas coa que traballar competencias e obxectivos da xeometría e da medida e dirixida a alumnado da Educación Secundaria Obrigatoria. O obxectivo principal é favorecer a aprendizaxe significativa do alumnado nas áreas mencionadas e contribuír positivamente ao seu dominio afectivo con respecto ás matemáticas mediante a conexión das aprendizaxes co contexto físico e social dos estudantes. Tendo en conta o lugar onde se atopaba o grupo-aula ao que ía dirixida a proposta, introducíronse elementos relacionados coa vila e concello de Ordes e co seu desenvolvemento económico e social, destacando o papel que xogan as matemáticas neles.

O traballo estrutúrase en catro seccións principais. Na primeira, preséntase o marco teórico no que se fundamenta proposta abordando as principais problemáticas asociadas ao ensino tradicional das matemáticas, así como o papel da afectividade no proceso de aprendizaxe e as perspectivas didácticas que apostan por un enfoque contextualizado e transversal. A segunda sección está dedicada á proposta didáctica e inclúe unha descrición do contexto educativo e da metodoloxía empregada, así como a planificación e desenvolvemento das sesións. Na terceira sección analízanse os resultados obtidos tras a implementación da proposta, tanto desde unha perspectiva académica como afectiva. Finalmente, na cuarta sección preséntanse as conclusións xerais do traballo xunto coas posibles liñas de mellora e proxeccións futuras, así como as aportacións persoais deste TFM.

2. Marco teórico

A ensinanza das matemáticas non é algo estático nin fixo no tempo, senón que vai evolucionando e adaptándose conforme cambian os contextos sociais, culturais e emerxen novas teorías e enfoques didácticos.

2.1 Dificultades no ensino das matemáticas

Nas últimas décadas véñense evidenciando certas dificultades no ensino e aprendizaxe das matemáticas, tanto no rendemento académico do alumnado como na súa actitude de cara á materia (OCDE, 2023; Gómez-Chacón, 2000). Algunhas destas dificultades teñen que ver coa propia natureza das matemáticas: a complexidade dos contidos, o carácter lóxico e abstracto e a linguaxe formal empregada, que difire da linguaxe natural utilizada normalmente polo alumnado (Carrillo-Siles, 2009). Esta distancia entre o discurso matemático e a realidade da vida cotiá do estudante pode dificultar a comprensión e provocar unha percepción da materia como allea e inaccesible.

Ademais, tal e como mencionan Herrera-Villamizar et al. (2012) estas dificultades vense agravadas polas metodoloxías tradicionais baseadas na transmisión unidireccional do coñecemento nas que o profesorado adopta un papel activo e central na exposición de contidos, mentres que o alumnado se converte nun suxeito pasivo, receptor de información. Dentro das prácticas pedagóxicas propias deste enfoque inclúense a memorización de fórmulas e algoritmos, a mecanización de procesos ou a resolución reiterada de exercicios "tipo", sen conexión co contexto. Estas formas de ensino conducen á formación dunha aprendizaxe superficial e pouco significativa na que o alumnado non comprende os conceptos que se traballan nin a súa utilidade.

Como consecuencia do anterior, moitos estudantes desenvolven actitudes negativas de cara ás matemáticas, sentimentos de ansiedade, falta de confianza nas súas capacidades e unha percepción da materia como difícil e pouco útil (Herrera-Villamizar, 2012). A resolución de problemas matemáticos condensa en ocasións todas estas dificultades, partindo dunha baixa motivación do alumnado, continuando por unha dificultade para comprender o enunciado e traducilo á linguaxe matemática e seguido dunha falta de estratexias de resolución (Juidías-Barroso et al., 2007).

No caso de España, os informes PISA de 2022 (OCDE, 2023) recollen unha tendencia descendente nos rendementos medios estimados en matemáticas entre os anos 2012 e 2022 en España, cunha baixada máis pronunciada entre os anos 2018 e 2022 por mor da pandemia da Covid-19. Por primeira vez dende o ano 2012, incluíuse nestes informes unha análise sobre a ansiedade, autoeficacia e mentalidade de crecemento nos estudantes de matemáticas. No caso da ansiedade matemática viuse como, independentemente das características particulares do alumnado ou das escolas, esta se asocia de maneira negativa co rendemento do estudantado (OCDE, 2023). Estes resultados suxiren unha necesidade do reforzo da compoñente socioafectiva por parte do profesorado de matemáticas na etapa de educación secundaria (Ortega-Rodríguez, 2025).

2.2 A compoñente socioafectiva no ensino das matemáticas

Ata a década dos anos 60, a investigación educativa relativa á aprendizaxe das matemáticas viña poñendo o foco nas implicacións dos aspectos cognitivos nos resultados académicos. Non foi ata as anos 80 cando a dimensión afectiva comezou a gañar protagonismo, converténdose nun tema de interese tanto no ámbito académico como nos medios de comunicación (Jiménez-Jiménez, 2021). Neste contexto, McLeod (1989) foi o primeiro en definir o dominio afectivo como "un amplo rango de sentimentos e estados de ánimo que difiren da pura cognición". En orde de crecente intensidade e decrecente estabilidade destes sentimentos, así como de maior implicación dos aspectos cognitivos a maior implicación dos afectivos, considéranse tres "descritores básicos", como os denomina Gómez-Chacón (2000): as crenzas, as actitudes e as emocións.

Dentro das crenzas distínguense dúas categorías: as crenzas sobre as matemáticas como disciplina e as crenzas sobre un mesmo e sobre a súa relación coas matemáticas. O primeiro tipo ten unha compoñente afectiva pequena pero forma parte do contexto no que se desenvolven as actitudes matemáticas; mentres que o segundo se relaciona coa confianza, o autoconcepto e coa atribución causal a éxitos ou fracasos. Dentro das actitudes tamén se pode distinguir entre actitudes de cara ás matemáticas, referidas á valoración ou ao interese na materia ou da súa aprendizaxe, ou actitudes matemáticas, relativas a o modo no que se empregan determinadas capacidades importantes no traballo en matemáticas como poden ser a obxectividade ou o espírito crítico (Gómez-Chacón, 2000; McLeod, 1989).

As emocións, pola súa banda, prodúcense como resposta a un estímulo (xa sexa un problema de matemáticas, unha determinada actuación do profesorado ou unha mensaxe social) e vense condicionadas polas crenzas do alumando. De feito, crenzas, actitudes e emocións relaciónanse entre si de maneira cíclica, de forma que se un individuo se somete varias veces a un mesmo estímulo e a súa resposta emocional se repite, esta acción emocional pode automatizarse e solidificarse en actitudes. Á súa vez, as actitudes que desenvolve o individuo a raíz da súa experiencia na aprendizaxe das matemáticas teñen a capacidade de modificar as crenzas previas (Gómez-Chacón, 1997).

No Informe Cockcroft (1985) descríbese como, por exemplo, unha simple e fácil tarefa matemática (estímulo) provocaba sentimentos de ansiedade, impotencia, medo e incluso culpabilidade (emocións) nos entrevistados. Ademais, xa neste informe se establece unha correlación entre as actitudes manifestadas polos individuos entrevistados e as actitudes dos docentes, dos pais e nais ou do conxunto do grupo clase. O observado aquí vai na liña de estudos posteriores nos que se resalta como as crenzas en torno ás matemáticas se constrúen no nicho familiar, no contexto social e nas interaccións na aula (Garibaldi-Rodríguez et al., 2025). Gómez-Chacón et al. (2006) recollen algunhas das crenzas que sostén o alumnado respecto ás matemáticas dentro dun estudo de caso: que son aburridas, que algúns dos contidos non teñen utilidade no futuro, que son complexas, que se basean na mecanización ou memorización ou que só serven para os técnicos.

O sentimento de ansiedade antes mencionado entra dentro do que se coñece como ansiedade matemática que Tobias (1978) define como "o pánico, a impotencia, a parálise e a confusión mental que se manifesta nalgunhas persoas cando se lles pide que resolvan un problema matemático". Segundo Palacios et al. (2013), esta problemática pode derivar en consecuencias importantes como un baixo rendemento en matemáticas, situacións de abandono da materia ou a elección condicionada de futuros estudos nos que se tenden a evitar as matemáticas. Aínda que estes autores sinalan a dificultade de establecer unha distinción clara entre as causas e consecuencias da ansiedade, conclúen que as actitudes negativas cara ás matemáticas constitúen o principal antecedente desta ansiedade. No caso de España, o índice de ansiedade matemática (que toma valores entre -1 e 1, de menor a maior ansiedade) supera o índice medio da OCDE (0.17) cun valor de 0.37 (OCDE, 2023). Esta relación entre o dominio cognitivo e o afectivo tamén é resaltada por Gómez-Chacón (2000), que indica como unha emoción negativa prolongada no tempo pode paralizar o proceso de almacenaxe e recuperación de información do estudante, afectando negativamente ao rendemento e aprendizaxe.

Tanto a cuestión da ansiedade matemática e as actitudes e crenzas que a xeran, como a das problemáticas derivadas que se veñen comentando non pasan desapercibidas no currículo establecido para a Comunidade Autónoma de Galicia dentro do marco da nova lei educativa LOMLOE. No Decreto 156/2022 inclúese dentro do apartado de Matemáticas do currículo para a Educación Secundaria o sentido socioafectivo como un dos ámbitos a traballar ao mesmo nivel que o sentido espacial ou o sentido alxébrico, por exemplo. O que se pretende con esta modificación curricular é traballar destrezas como “identificar e manexar emocións, afrontar os desafíos, manter a motivación e a perseveranza e desenvolver o autoconcepto”, coas que se pretende traballar a resiliencia e mellorar o rendemento do alumnado en matemáticas.

2.3 Unha perspectiva transversal e situada

En combinación coa cuestión do sentido socioafectivo, no currículo establecido no Decreto 156/2022 tamén se mencionan as situacións de aprendizaxe significativas e relevantes como vehículo a través do cal acadar o perfil de saída establecido. Preténdese que, unha vez finalizada esta etapa educativa, o alumnado sexa capaz de activar o coñecemento adquirido e responder así ás problemáticas que se vaian sucedendo ao longo da súa vida. Á hora de construír unha proposta didáctica é importante ter presente este obxectivo global de etapa pois é o que, dalgunha forma, dá sentido ao que é a Educación Secundaria Obrigatoria.

Na concreción dos puntos a ter en conta na elaboración dunha proposta didáctica en matemáticas, destacan as aportacións de Godino (2011) que establece seis criterios de idoneidade didáctica a valorar: epistémico, referido a se o traballado na aula representa o saber matemático que se pretende ensinar; cognitivo, que analiza se a proposta se adecúa aos coñecementos previos do alumnado; interaccional, que valora se se dá pe a interaccións coas que detectar dificultades e dar resposta ás necesidades de aprendizaxe; mediacional, que ten en conta a adecuación dos recursos empregados; afectivo, referido ao grao de motivación ou implicación provocado no alumnado e ecolóxico, co que se avalía a coherencia coa contexto educativo e social. Estes criterios forman parte dunha teoría educativa máis complexa coñecida como Enfoque Ontosemiótico (EOS) que, aínda que non sexa un tema central neste traballo, recolle algúns puntos clave do mesmo.

Os criterios cognitivo e ecolóxico teñen que ver co establecemento de conexións, xa sexa co coñecemento previo do alumnado ou coa súa contorna. De modo máis xeral, poden considerarase conexións neste contexto como “todas aquelas relacións que se poidan establecer tanto de tipo intramatemático (isto é, relacións dos diferentes bloques de contido matemático entre si), como dos contidos matemáticos con outras áreas do coñecemento ou con outros contextos matemáticos” (Alsina, 2019; citado en Arce et al., 2022). Nesta liña, a contorna ou a vida cotiá ofrécense como posibles contextos nos que establecer estas conexións e darlle sentido aos conceptos matemáticos dende a súa propia realidade.

Unha abordaxe da aprendizaxe de maneira contextualizada pode ser empregada tamén como unha ferramenta para influír no dominio afectivo dos estudantes. Como sinalan Díaz-Obando et al. (2012), a inclusión do contexto sociocultural do alumnado ten o potencial de motivar tanto ao comezo da tarefa como ao finalizar, xerando un sentimento de apropiación. Ademais, este enfoque permite que o estudantado perciba as matemáticas como unha disciplina estreitamente vinculada ao seu contorno, combatendo directamente algunhas crenzas comúns que presentan as matemáticas como alleas ou pouco útiles. Sumado a isto, Juidías-Barroso e Rodríguez-Ortiz (2007) explican como diversas investigacións teñen posto de manifesto que algunhas persoas que fracasan na resolución de problemas en contextos académicos son quen de resolvelos correctamente cando se lles presentan no transcurso da súa vida cotiá.

Por outra parte, as conexións establecidas con outras áreas son as que definen unha perspectiva transversal ou interdisciplinaria no ensino das matemáticas. Segundo Lehrer (2021, citado en Tytler et al., 2023), as propostas interdisciplinarias permiten a transferencia de coñecemento entre as matemáticas e outras disciplinas e posibilitan a construción dun sistema de coñecemento estruturado e conectado que favoreza a resolución de problemas. Polo tanto, a consideración destas pontes con outras áreas do coñecemento contribúe non só a enriquecer o significado dos contidos matemáticos, senón tamén a desenvolver habilidades para aplicar os coñecementos matemáticos en contextos reais e diversos.

Con todo, non tódolos contidos matemáticos incluídos no currículo se prestan do mesmo modo a ser tratados dende unha perspectiva transversal e situada (Arce et al., 2022). Dado que nesta proposta se traballarán tanto a xeometría como a medida, na seguinte sección exporanse algunhas particularidades didácticas propias destas disciplinas, así como distintas ferramentas que poden ser empregadas no seu ensino.

2.4 A didáctica da xeometría e da medida

Empregando a terminoloxía recollida no Decreto 156/2022, o contido propio da xeometría e da medida enmarcaríase dentro de dous sentidos matemáticos: o sentido espacial e o sentido da medida. Este último refírese á comprensión e comparación dos atributos cuantificables dos obxectos e fenómenos do mundo natural como lonxitudes, áreas, volumes ou ángulos. O feito de traballar o sentido da medida facilita o establecemento de relacións entre o contido matemático e elementos da contorna ou propios doutras áreas do coñecemento, debido á súa ampla aplicabilidade e súa presenza na vida cotiá (Godino et al., 2002). Pola súa banda, o sentido espacial, relacionado coa comprensión dos aspectos xeométricos do mundo que nos rodea, ofrece múltiples oportunidades de conexión directa con campos como a ciencia, a tecnoloxía, a enxeñaría, a arquitectura ou as artes. Con respecto a isto, Alsina et al. (1989) propoñen realizar introducións informais da materia a partir da realidade cotiá do alumnado e salientan a importancia da visualización e da representación gráfica como elementos clave na construción deste sentido espacial.

Segundo Vargas e Gamboa (2013), as dificultades no ensino da xeometría están en parte ligadas á experiencia previa dos docentes como aprendices, marcada por un enfoque baseado na memorización e na aplicación mecánica de conceptos, en detrimento da comprensión. Neste contexto, propoñen empregar o modelo de Van Hiele (desenvolvido por Pierre van Hiele e Dina van Hiele-Geldof na década de 1950) como marco para orientar e estruturar a aprendizaxe en xeometría do alumnado. Este modelo está constituído por cinco niveis: nivel 0, de visualización e recoñecemento de figuras xeométricas; nivel 1, de análise e identificación das propiedades destas figuras; nivel 2, de ordenación informal e de establecemento de relacións entre as propiedades; nivel 3, de dedución formal a través de sistemas axiomáticos e nivel 4, de rigor e comparación entre distintos sistemas formais. O tránsito do alumno ao longo dos distintos niveis produciríase de maneira secuencial, necesitando dunha certa madurez e preparación (Godino et al., 2003).

Nunha situación na que o alumnado se atopa en distintos niveis de pensamento xeométrico, a inclusión de material manipulativo constitúe unha estratexia didáctica fundamental para favorecer a comprensión dos contidos e facilitar a transición entre niveis. En Villaroel e Sgreccia (2011), defínense o materiais didácticos concretos (entre os que se englobarían os materiais manipulativos mencionados) como “aqueles obxectos empregados polo profesorado e/ou polo alumnado nos procesos de ensino e aprendizaxe das matemáticas co fin de acadar determinados obxectivos específicos”. Segundo Mora (1995), a dificultade dos conceptos matemáticos fai que, en moitas ocasións, non sexa posible comprendelos plenamente na súa primeira presentación, polo que o uso deste tipo de recursos achega perspectivas alternativas coas que abordar os contidos. A experimentación con material físico contribúe ademais a mellorar a visualización (proceso clave no sentido espacial) e favorece ao mesmo tempo a motivación e o desenvolvemento unha actitude positiva cara ás matemáticas (Arrieta, 1998), conectando de novo coa compoñente afectiva tratada anteriormente.

No seu traballo, Villaroel e Sgreccia (2011) comentan que “a Xeometría, polo seu carácter intuitivo, concreto e ligado á realidade, constitúe un dos medios máis eficaces para aprender en forma experimental, recreativa e reflexiva a Matemática”. Esta consideración, xunto coas feitas por outros autores en torno á importancia do dominio afectivo na ensinanza das matemáticas (Mc Leod, 1989; Gómez-Chacón, 2000; Palacios et al., 2013) e á adopción de enfoques transversais e contextualizados (Godino, 2011; Díaz-Obando et al., 2012; Tytler et al., 2023) serán as que se teñan en conta no deseño desta proposta. Neste caso, introduciranse elementos propios de áreas como a costura ou a construción, ligándoos dunha ou outra maneira á vila e concello de Ordes, que serán protagonistas nas sesións deseñadas.

3 A proposta didáctica

Seguindo a liña das perspectivas expostas no marco teórico, preséntase nesta sección a proposta didáctica en torno á que vira este Traballo de Fin de Máster.

3.1 Xustificación

A proposta, titulada "Matemáticas na contorna: figuras planas dende Ordes", está dirixida a un grupo de 2º de ESO e comprende un total de nove sesións. Ao longo destas sesións trabállanse obxectivos e competencias vinculadas cos sentidos espacial, da medida e socioafectivo, mediante contidos relacionados coas figuras planas e o teorema de Pitágoras, tal como se recolle no Decreto 156/2022 que regula o currículo da etapa. A motivación principal da unidade reside na necesidade de abordar os contidos matemáticos dunha forma contextualizada e transversal a outras áreas, que permita conectar os coñecementos matemáticos coa realidade.

O estudo da xeometría e da medida non responde unicamente a unha esixencia curricular, senón que supón de por si un elemento importante na formación básica, tanto pola súa relevancia histórica e cultural, como pola utilidade deste coñecemento. A xeometría é, xunto coa aritmética, unha das ramas máis antigas das matemáticas e xorde como unha resposta a problemas reais. Na actualidade, tanto a xeometría como a medida teñen moita aplicabilidade numerosas áreas do saber e en actividades relacionadas. A parte disto, o estudo da xeometría supón á súa vez unha oportunidade para o desenvolvemento de habilidades relacionadas coa resolución de problemas, a lóxica ou a visualización espacial (Alsina et al.,1989; Villaroel e Sgreccia, 2011).

Nesta proposta póñense en valor os elementos xeométricos e de medida presentes en diversas profesións e ámbitos do saber, como a construción, a topografía ou a costura, todos eles fundamentais no desenvolvemento de múltiples actividades. A elección destas disciplinas non é arbitraria; senón que todas elas manteñen algún tipo de relación coa vila ou concello de Ordes, en consonancia co criterio ecolóxico recollido por Godino (2011). Para comprender mellor como se xustifican ou estruturan estas temáticas ao longo da proposta, preséntase unha breve explicación sobre o desenvolvemento socioeconómico do concello de Ordes na historia recente.

No pasado, a economía da comarca de Ordes estivera baseada maioritariamente na agricultura e na gandaría, afectando tanto á estrutura social como á distribución territorial da propiedade. Na segunda metade do século XX, produciríase un cambio brusco a nivel industrial cun notable impacto sobre a sociedade e a economía da comarca. O asentamento de diversas empresas dedicadas á confección de prendas propiciou que moitas persoas (principalmente mulleres) pasaran de traballar no campo a facelo na industria téxtil (Rodríguez-Giadás, 2001). Froito desta realidade, mesmo no propio centro de implementación desta proposta se chegaron a ofertar cursos de FP relacionados coa moda e a confección. Na actualidade, esta industria está completamente desaparecida (Ferreiro-Boquete, 2015), mais persisten rastros do seu pasado, ben sexa naquelas familias que dunha ou doutra maneira se viron involucradas neste proceso ou ben polas naves industriais que aínda hoxe se mencionan nos periódicos locais. Paralelamente, a antiga distribución minifundista da terra está a sufrir un proceso de transformación a través de medidas de concentración parcelaria, na que a medida de terreos e a topografía cobran relevancia.

3.2 Contexto

A proposta foi deseñada en particular para un centro público situado na vila de Ordes. Aínda que nas etapas de Bacharelato e Formación Profesional (FP) acode ao centro un número considerable de alumnado procedente de concellos limítrofes como Cerceda, Tordoia ou Frades, na etapa de Educación Secundaria Obrigatoria (ESO) a maior parte do alumnado reside no propio concello de Ordes. O nivel socioeconómico dos estudantes deste centro é, na súa maioría, de tipo medio-baixo, unha realidade que vén condicionada polas características rurais e semi-urbanas da zona e polo limitado desenvolvemento económico e industrial da comarca. Non obstante, o feito de que a vila de Ordes se sitúe entre A Coruña e Santiago de Compostela permite expandir as oportunidades laborais dos seus habitantes, favorecendo o asentamento de persoas procedentes doutros países. Isto reflíctese tamén no centro, onde o 10 % do alumnado matriculado neste curso escolar é de orixe estranxeira.

O grupo de 2º de ESO ao que vai dirixida a proposta está formado por un total de 27 alumnos e alumnas. Dous deles contan cunha Adaptación Curricular Individualizada (ACI) e co apoio dunha profesora de Pedagoxía terapéutica. Ademais, hai un alumno diagnosticado con Trastorno de Espectro Autista (TEA) e outro con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividade (TDAH).

Trátase dun grupo activo e falador, de actitude enérxica e participativa. O elevado número de alumnos fai que en ocasións se produzan interrupcións ou distraccións que desvían a súa atención, mais sen presentar problemas de convivencia graves. As sesións de matemáticas teñen lugar en franxas intermedias da xornada escolar, o que contribúe a evitar problemas asociados á puntualidade ou ao esgotamento do alumnado. Dende o punto de vista académico o grupo é bastante heteroxéneo e o curso anterior non todos avanzaron da mesma forma na materia posto que pertencían a grupos clase diferentes. Unha das maiores dificultades que presentan como estudantes de matemáticas é o enfrontamento e resolución de problemas, antes os cales adoitan adoptar unha actitude negativa.

3.3 Obxectivos, contidos e competencias clave

Nesta subsección indícanse os elementos que relacionan esta proposta didáctica co establecido no Decreto 156/2022 polo que se regula o currículo da ESO en Galicia. Os obxectivos xerais de materia, contidos e competencias que se mencionan no currículo aparecen recollidos nos Anexos I e II e farase referencia a eles por medio das siglas que lle foron asociadas no Decreto 156/2022. A continuación, preséntanse os obxectivos específicos (OE) de elaboración propia se pretenden acadar ao longo do desenvolvemento da proposta en asociación cos obxectivos xerais curriculares (OBX):

- **OE1**. Utilizar unha linguaxe precisa que permita diferenciar unha figura e describir as súas características xeométricas (OBX8).
- **OE2.** Aplicar e comprender a utilidade da relación pitagórica en situacións reais próximas ao alumnado (OBX1, OBX4).
- **OE3.** Calcular perímetros e áreas de figuras planas en situacións reais próximas ao alumnado, sendo capaces de deducir as fórmulas asociadas a figuras complexas a partir das de figuras máis simples (OBX1,OBX4).
- **OE4.** Analizar e reflexionar sobre os resultados obtidos na resolución de problemas (OBX1, OBX2, OBX3).
- **OE5.** Incorporar procesos de medición e de visualización como parte de resolución de problemas contextualizados en situacións da vida real (OBX1, OBX7).
- **OE6.** Desenvolver actitudes de perseveranza e resiliencia no proceso de resolución de problemas (OBX9).
- **OE7.** Comprender a presencia e utilidade da xeometría en diferentes profesións e situacións ligadas ao seu contexto (OBX6).
- **OE8.** Participar de forma activa en tarefas individuais e colectivas, mellorando a capacidade de expresar ideas matemáticas e practicando a escoita activa (OBX10).

En canto aos contidos, traballaranse principalmente aqueles asociados aos Bloques 2 e 3 do currículo para o curso de 2º de ESO que se corresponden co sentido da medida e co sentido espacial, respectivamente. De entre todos eles, esta proposta centrarase principalmente na clasificación de figuras planas, a relación pitagórica, o manexo de unidades de medida e o cálculo de áreas. Ademais, tamén se inclúen contidos propios do Bloque 6, relativo ao sentido socioafectivo, relacionados coas emocións que interveñen na aprendizaxe, e dos Bloques 1 e 2 correspondentes ao sentido numérico e sentido alxébrico. No Anexo II inclúese unha descrición máis detallada dos contidos involucrados na proposta relacionándoos cos obxectivos xerais e criterios de avaliación.

No Decreto 156/2022, destácase o enfoque competencial do currículo e sinálase que “a meta non é a mera adquisición de contidos, senón aprender a utilizalos para solucionar necesidades presentes na realidade”. A continuación, preséntanse as competencias clave que se desenvolven ao longo da proposta, así como o modo no que cada unha delas se integra dentro dela:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL).** Durante as diferentes sesións, o alumnado participará en situacións comunicativas tanto orais como escritas nas que será preciso que se exprese de maneira clara e coherente. Para a comunicación de conceptos matemáticos xogará un papel fundamental a precisión e corrección no uso do vocabulario matemático.
- **Competencia matemática e competencia en ciencia, tecnoloxía e enxeñaría (STEM).** A competencia matemática será a máis traballada ao longo da unidade e estará presente en tódalas actividades e problemas propostos. O alumnado deberá realizar procesos de análise, modelización, cálculo e reflexión durante a resolución de problemas vinculados coa medida e a xeometría, facendo uso de razoamentos lóxico-matemáticos para afrontar situacións reais e contextualizadas.
- **Competencia persoal, social e de aprender a aprender (CPSAA).** Ao longo de tódalas sesións promoverase a adopción dunha actitude respectuosa e colaborativa para co resto do grupo clase, creando un clima de aula propicio para a aprendizaxe. Ademais, fomentaranse a autonomía, a resiliencia e a capacidade de autorregulación, valorando o erro como unha oportunidade de aprendizaxe.
- **Competencia cidadá (CC).** A introdución de elementos fortemente ligados ao contexto social, económico e cultural da vila permite que o alumnado tome conciencia da súa contorna e da comunidade á que pertence, contribuíndo á construción da idea de cidadáns dentro dunha sociedade.
- **Competencia en conciencia e expresión culturais (CCEC).** Na proposta inclúense elementos arquitectónicos destacables na vila de Ordes e faise referencia a celebracións locais como a Festa do Champiñón. Estes elementos serven como punto de partida para actividades matemáticas, permitíndolle ao alumnado recoñecer e valorar o patrimonio cultural da súa contorna.

3.4 Metodoloxía

Como xa se mencionou, a idea clave desta proposta é a de traballar unha serie obxectivos e competencias do ámbito da xeometría e da medida dende unha perspectiva contextualizada e transversal a outras áreas do coñecemento. Dentro das temáticas que se incluirán están a construción, a medida de terreos e a costura; ámbalas tres conectadas dalgunha forma á vila ou comarca de Ordes. Ademais, nestas tres disciplinas tanto o sentido da medida como o sentido espacial aparecen de maneira natural en multitude de procesos: técnicas para a construción de ángulos rectos, cálculo de área de superficies, recoñecemento de simetrías, toma de medidas coa precisión axeitada, etc. O que se pretende con este enfoque é que o alumnado integre o coñecemento matemático presentado dentro dunha estrutura máis complexa, relacionándoo con elementos da súa contorna ou ligados ao seu contexto social. Búscase con isto motivar a aprendizaxe e desenvolver ferramentas para activar o coñecemento matemático á hora de enfrontar problemas da vida real, evitando que a materia se vexa como algo illado e inaccesible (Díaz-Obando et al. 2012). En resumo, preténdese que o alumnado chegue a desenvolver unha aprendizaxe significativa e situada tomando como referencia a realidade que o rodea.

Ao inicio da intervención realizarase unha pequena avaliación inicial que permita indagar sobre os coñecementos que o alumnado xa ten asimilados e presentar a materia en coherencia con isto. Este enfoque, que se podería denotar construtivista, está ligado co criterio cognitivo que menciona Godino (2011) entre os seus criterios de idoneidade e que considera adaptación da proposta aos coñecementos previos do alumnado. O desenvolvemento das sesións terá en conta a progresión na aprendizaxe do alumnado, propoñendo actividades de complexidade crecente e introducindo novos contidos que se apoien nos anteriores. Ao final da intervención, realizarase unha actividade de síntese que integre varios dos contidos traballados e que será tida en conta na avaliación.

As actividades propostas están contextualizadas na vida real e afástanse dos exercicios tipo ou mecánicos presentes nos modelos tradicionais. Ademais, inclúense actividades coas seguintes características:

- Cuestións abertas, con múltiples posibles respostas que deben ser argumentadas. Con estas preguntas pretendese favorecer o razoamento e a creatividade fronte ao cálculo mecánico, presentando as matemáticas como unha disciplina flexible.
- Uso de materiais manipulativos, que permitan facilitar a visualización e motivación do alumnado. O uso destes recursos entra dentro do criterio mediacional mencionado por Godino (2011). Ademais, con estes materiais búscase que o alumnado poida realizar mellor procesos indutivos, partindo do concreto ao xeral (Alsina e Domingo, 2010).
- Actividades individuais e grupais, fomentando tanto o traballo autónomo como a colaboración.

No relativo á estrutura das sesións, na maioría combínase unha parte expositiva na que se introducen os conceptos teóricos, e unha parte práctica, na que o alumnado traballa sobre actividades ou exercicios deseñados para aplicar e consolidar o aprendido. Durante as exposicións teóricas empréganse exemplos, representacións gráficas e materiais que permitan ilustrar os contidos. Ademais, estas exposicións están pensadas para ser breves e concisas, combinándoas con pequenas cuestións dirixidas ao grupo clase que fomenten a intervención do alumnado e que manteñan a súa atención. Para isto é importante tamén o ambiente que se crea na aula, que se busca que resulte cómodo e respectuoso para que o alumnado poida expoñer as súas dúbidas ou comentarios sen medo ao erro. Habitualmente pedirase que sexa o alumnado o que saia ao encerado a corrixir os exercicios ou a expoñer a súa resolución.

Así mesmo, durante toda a proposta procúrase incidir positivamente no dominio afectivo do alumnado en relación coas matemáticas. A contextualización dos contidos busca cuestionar e transformar certas crenzas negativas, amosando a utilidade real das matemáticas mediante a súa aplicación en actividades profesionais vinculadas á súa contorna (Díaz-Obando et al. 2012). Ao mesmo tempo, a incorporación de actividades nas que se inclúen materiais manipulativos e que fomentan o traballo colaborativo, pretenden contribuír a unha aprendizaxe significativa e emocionalmente positiva (Arrieta, 1998).

3.5 Materiais e recursos

Para o desenvolvemento das explicacións e actividades precísase dun encerado, un proxector ou pantalla dixital co que presentar os documentos de apoio e un ordenador con conexión a Internet. Pola súa banda, o alumnado deberá contar con material co que escribir e recoller notas ou exercicios. Ademais, serán necesarios unha serie de recursos materiais creados *ad hoc* para esta proposta e tamén outros menos habituais nas clases de matemáticas (imaxes no Anexo III):

- Un crebacabezas para o grupo clase. O crebacabezas, que ten forma dun dos arcos da fachada da Casa do Concello de Ordes, creouse empregando papel estucado. As diferentes pezas utilizaranse individualmente noutra actividade na que tamén se empregarán as cartas dunha baralla francesa como soporte para ocultar cada unha das pezas.
- Unha corda de nós para cada par de alumnos. Partindo da idea da corda de 12 nós empregada na antigüidade, creáronse 15 cordas cuxo número de nós podía variar entre 9, 12, 13 ou 24.
- Aparatos de medida: cintas métricas de papel para cada par de alumnos e un flexómetro.
- Material para a elaboración de prendas: tesoiras, regras e cartabóns de madeira, papel *kraft* a modo de tela e cinta de carroceiro para simular as costuras.
- Un antigo libro de costura (Suárez, 1985).
- Presentacións de diapositivas, documentos de texto e boletíns (ver Anexos V e VI).

3.6 Temporalización

Segundo a programación do centro, esta proposta didáctica composta por 9 sesións debe suceder ás unidades relativas ao sentido alxébrico e a inicios do terceiro trimestre. Desta forma, xa se deberon traballar anteriormente contidos relacionados coas operacións con potencias, fraccións e raíces cadradas, a resolución de ecuacións de primeiro e segundo grao, e o cálculo de porcentaxes e proporcións.

3.7 Secuencia de sesións

Sesión 1. Introdución.

O obxectivo desta primeira sesión é o de descubrir que coñecementos relacionados coa xeometría resultan familiares para o alumnado e poder analizar o seu nivel de dominio. Este paso inicial é esencial para a construción da proposta, xa que servirá para establecer o punto de partida e considerar posibles adaptacións nas sesións posteriores. Ademais, esta medida procura dar resposta ao criterio cognitivo recollido por Godino (2011) dentro do modelo de idoneidade didáctica.

- Avaliación inicial individual (10 min). Esta avaliación está composta por catro cuestións relacionadas coa xeometría e as súas aplicacións que debe ser respondida por escrito e entregada (ver Anexo IV).
- Avaliación inicial do grupo clase e presentación da materia (15 min). Aproveitando que xa se dedicaron algúns minutos para reflexionar e recordar, inténtase construír co grupo clase unha definición de xeometría escribindo no encerado palabras relacionadas coa xeometría propostas polo alumnado. O que se pretende con esta dinámica é fomentar a participación do alumnado e favorecer unha aprendizaxe activa e construtiva (Cambridge Assessment, 2019).
- Actividade grupal (10 min). O alumnado, organizado en grupos de 4 ou 5 persoas, deberá medir a área dun pupitre empregando libros de matemáticas como unidade de medida. O obxectivo desta actividade é analizar o manexo do concepto de área a través do uso de unidades non convencionais (Godino et al., 2002), así como traballar aspectos relacionados coa medida e a precisión.
- Posta en común dos resultados (15 min). Comentaranse os resultados obtidos na anterior actividade por cada un dos grupos, analizando en conxunto os posibles fallos ou imprecisións cometidas.

Sesión 2. Construción I.

Con esta sesión preténdese traballar a idea de polígono, a súa clasificación e a identificación dalgúns dos seus elementos principais. A sesión estaría deseñada para o último día antes das vacacións de Semana Santa e coincide co remate da segunda avaliación, polo que se pretende que resulte especialmente amena para o alumnado.

- Presentación da actividade "Teléfono estragado xeométrico" (5 min). A dinámica desta actividade é semellante á do xogo do teléfono estragado. O xogo vira arredor dun conxunto de polígonos irregulares pegados no envés dunhas cartas da baralla francesa (véxase Anexo III). O alumnado debe organizarse por parellas e a cada un dos integrantes asígnaselles un rol: un relator e outro o debuxante. O relator recibirá a carta e deberá describir a figura que vén pegada, mentres que o debuxante intentará debuxar a figura que se lle está a describir. A idea é que os debuxantes tomen despois o papel de relatores e que describan a figura que antes debuxaran, formando así unha cadea. O obxectivo desta actividade é o de traballar a identificación e análise de propiedades das figuras planas, así como a expresión e comprensión verbal da linguaxe matemática.
- Exposición dos conceptos de polígono, lado, vértice, ángulo interno e ángulo externo, agardando que sirvan de axuda no desenvolvemento do xogo (5 min).
- Traballo na actividade (20 min).
- Exposición en público dalgúns dos resultados e comentarios sobre os posibles erros cometidos (10 min).
- Resolución do crebacabezas (10 min). Preténdese que para finalizar a sesión o alumnado empregue as figuras coas que estivera traballando para construír un elemento arquitectónico da vila de Ordes: un dos arcos da Casa do Concello (ver Figura 1).

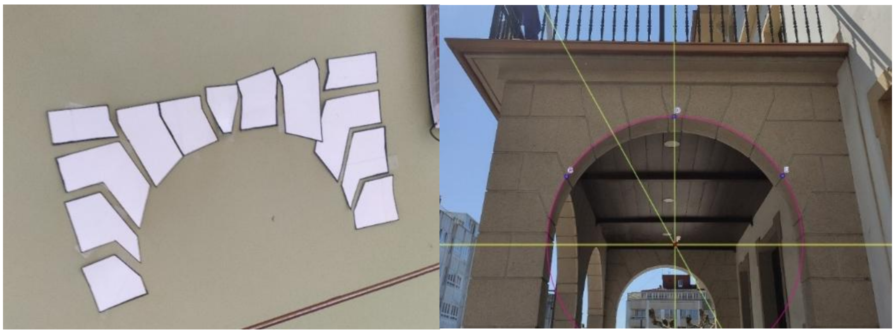


Figura 1 – Crebacabezas e arco da Casa do Concello.

Sesión 3. Construción II.

O obxectivo desta sesión é traballar os diferentes tipos de triángulos e observar algúns fenómenos que permitan introducir máis adiante a relación pitagórica nun proceso indutivo guiado (Alsina e Domingo, 2010). Preténdese que esta sexa unha sesión de experimentación e de carácter manipulativo na que o alumnado poida ademais traballar diferentes formas de enfrontar un problema. Para a creación desta actividade tomáronse como inspiración as proposta feitas en Cortegoso e Gómez (1992) e SESDOWN (2021).

- Iniciación da sesión a partir dunha corda de 12 nós, abrindo o misterio sobre a súa utilidade (5 min).
- Repaso sobre polígonos e exposición da clasificación dos triángulos segundo os seus ángulos e lados -triángulos equiláteros, isósceles, rectángulos ou escalenos (5 min).
- Actividade “Cordas triangulares” (30 min). O alumnado traballará organizado por parellas na construción e clasificación de triángulos, empregando cordas con diferentes números de nós que deberán tensar garantindo que cada vértice do triángulo coincida cun nó (véxase Anexo III). Esta actividade inscríbese dentro do proceso de experimentación previa, fundamental nos niveis 0 (visualización) e 1 (análise) da teoría de Van Hiele. A través da manipulación das cordas e da observación das figuras resultantes, preténdese que o alumnado chegue a descubrir a utilidade da corda de 12 nós como ferramenta para construír triángulos rectángulos. Explicaráselles que o uso da corda vén derivado de que a corda teña exactamente 12 nós e que é un elemento que xa se empregaba no antigo Exipto.
- Corrección da actividade e comentario sobre a utilidade da corda de 12 nós (10 min). Poderá empregarse o solucionario.

Sesión 4. Construción III.

Esta sesión ten por obxectivo introducir o teorema de Pitágoras. Búscase introducir a relación pitagórica tomando como apoio a sesión anterior resolvendo o misterio da corda.

- Presentación do teorema de Pitágoras (20 min). Tomando como apoio a actividade realizada na sesión precedente poderá presentarse a relación pitagórica considerando estes exemplos. Enunciarase o teorema no encerado, indicando nun debuxo os elementos do triángulo rectángulo (hipotenusa, catetos, ángulo recto). Ademais, resolverase un exemplo sinxelo facendo fincapé na resolución de ecuacións de segundo grao.
- Resolución do exercicio 1 e corrección (15 min). A actividade ten por fin o cálculo das polgadas da pantalla táctil instalada na aula, un elemento que se pode visualizar a tamaño real e que permite verificar o resultado. Deste xeito, recórrese á contorna máis próxima ao alumnado, substituíndo exercicios con cálculos descontextualizados por tarefas con aplicación real.
- Resolución do exercicio 2 e corrección (15 min). A actividade consiste en determinar a altura do frontón da Igrexa de Ordes, seguindo o fío dos elementos arquitectónicos da vila.

Sesión 5. A Festa do Champiñón de Ordes.

Esta sesión ten por fin que o alumnado empregue a relación pitagórica para a resolución de dous problemas de maior complexidade. A fonte de inspiración para o deseño da actividade son as Festas do Champiñón que teñen lugar entre o 25 ao 27 de abril de 2025[1]. Estas festas, que se celebran cada ano, non pasan desapercibidas para a poboación do concello de Ordes e arredores, pois reúnen en cada edición a xoves e maiores a través de diferentes actividades de carácter lúdico, gastronómico e cultural. A actividade proposta relaciona a construción e as Festas do Champiñón por medio dunha actividade relacionada coa montaxe dunha carpa, seguindo o fío da arquitectura e construción (véxase Anexo V). Procúrase que a carpa en cuestión sexa semellante á algunha das carpas que xa se instalaran na vila, de modo que o alumnado posúa unha referencia visual na memoria das dimensións do obxecto de traballo.

- Repaso do visto na anterior sesión e presentación da regra 3-4-5 ou regra do 60-80 empregada en albanelaría (e semellante á da corda de 12 nós) mediante a proxección dun breve vídeo no que se explica o modo de proceder nun escenario real de construción na cal o uso de outros aparatos como a escuadra non é axeitado (5 min).
- Presentación da actividade "Preparando unha carpa para a Festa do Champiñón de Ordes" composta por 3 exercicios (5 min). A actividade creouse seguindo algunhas das recomendacións incluídas en Jim Rahn (s.f.). Co primeiro dos exercicios búscase que o alumnado aplique o teorema de Pitágoras dunha forma menos directa que nos exercicios propostos na sesión anterior e cun fin concreto. Posto que o alumnado debe decidir que partes da carpa considera necesarias cubrir, as respostas poden ser variadas. No segundo exercicio proponse unha pregunta aberta, que non require dun cálculo senón dunha reflexión. Aínda que hai múltiples respostas posibles o que se pretende é ver se o alumnado recorre a algunha técnica baseada nunha terna pitagórica como a presentada ao inicio da sesión. Por último, o exercicio 3 é tamén de resposta aberta e require dunha estimación; o obxectivo non é tanto que a estimación sexa precisa, senón que se faga unha reflexión sobre as implicacións que ten a elección dunha carpa destas dimensións.
- Traballo na actividade (40 min) e posterior recollida das actividades para súa corrección e avaliación.

Sesión 6. Medida de terreos.

O obxectivo desta sesión é o de introducir o cálculo de áreas de figuras planas. A proposta contextualízase na medición de áreas de terreos, un paso clave dentro do mundo da construción. A natureza da sesión é principalmente expositiva, con pequenas cuestións ou tarefas intercaladas e empregando como material de apoio unha presentación de diapositivas.

- Explicación sobre o cálculo da área dunha figura rectangular e presentación do concepto de unidade de área (5 min).

[1] Para máis información ver: https://concello.ordes.gal/nova/2544/o-concello-de-ordes-da-a-conecer-o-carten-da-xxxiv-festa-do-champinon

- Exposición sobre diferentes unidades de medida de área facendo fincapé no ferrado, empregado como medida de superficie no sector agrícola (10 min). Abórdase a súa orixe, as variacións que existen entre os diferentes concellos de Galicia e a reflexión sobre a produtividade da terra nas distintas localidades. O que se pretende con esta exposición é presentar diferentes referentes de medida dunha mesma magnitude, neste caso a área, e amosar a utilidade do Sistema Internacional de Unidades (SI) para unificar criterios e facilitar a comparación.
- Exercicio 1. Cálculo aproximado da área baixo a carpa da Festa do Champiñón en ferrados coa fin de facilitar a visualización desta unidade de medida(5 min).
- Explicación sobre o cálculo da área do triángulo. Explicación relativa á idea de altura dun triángulo e demostración visual que permite entender a fórmula para o cálculo da área deste tipo de figuras (10 min).
- Exercicio 2. Cálculo superficie da parte frontal da carpa, composta por un triángulo isóscele e un rectángulo (10 min).
- Explicación sobre figuras planas máis complexas e a súa descomposición en figuras simples empregando como recurso as formas dos terreos que se poden ver dende a páxina web do catastro[2] (5 min).
- Exercicio 3. Reflexión sobre como se podería calcular a área dun romboide e dun polígono regular e que medidas necesitarían para facelo (5 min).

Sesión 7. Costura I.

Con esta sesión preténdese traballar a medida, o cálculo de áreas e revisar o teorema de Pitágoras mediante unha tarefa avaliable. Ademais, fíxose un cambio de temática pasando a falar da xeometría presente na costura e na patronaxe, dúas profesións que foron chave no desenvolvemento industrial da vila na segunda metade do século XX. Para elaboración das actividades relacionadas coa confección de prendas, contouse co consello e colaboración de tres costureiras da comarca de Ordes, coa idea de crear unha proposta o máis realista posible.

- Contextualización da actividade na revolución da industria téxtil na vila (10 min). Como apoio para as explicacións empréganse unha presentación de diapositivas e máis un antigo libro de costura (prestado por unha das costureiras colaboradoras). Faise un percorrido sobre o pasado na industria téxtil da vila de Ordes e o seu impacto social. Ademais ponse en valor da profesión de costureiras e xastres, que permiten adaptar a roupa aos distintos corpos, en contraposición ao mercado téxtil imperante na actualidade.
- Presentación da actividade avaliable "A xeometría dun chaleco" (5 min). A actividade está dividida en varias partes e pretende tocar varios puntos dos xa traballados. Explicarase o

[2] Sede electrónica do catastro: https://www.sedecatastro.gob.es/

desenvolvemento da toma de medidas que permita adaptar o patrón do chaleco de pico da actividade a cada persoa (ver Anexo VI).

- Traballo na actividade (35 min). Preténdese facer a toma de medidas e as dúas primeiras cuestións. A primeira require da utilización do teorema de Pitágoras e a segunda, referida á tela necesaria para facer o chaleco, dunha unha explicación detallada (posto que é relativamente aberta).

Sesión 8. Costura II.

Esta sesión pretende continuar coa actividade da sesión anterior, afondando no cálculo de áreas de polígonos irregulares. De novo, as cuestións propostas estarán relacionadas coas medidas dos patróns de cada chaleco. Neste caso ademais, servirán de preparación para a confección posterior das prendas.

- Traballo na actividade “A xeometría dun chaleco” (25 min). Preténdese continuar coas dúas últimas cuestións da actividade nas que é preciso calcular a tela empregada no chaleco (unha figura complexa pero que é posible descompoñer en triángulos e rectángulos) e a porcentaxe do corte inicial que se desperdicia.
- Debate (15 min). Poderá haber unha discusión *a posteriori* sobre as formas nas que se podería reducir a tela desperdiciada.
- Recollida das actividades para a súa corrección e avaliación.
- O círculo e fórmulas asociadas (10 min). Presentación do círculo como polígono de infinitos lados e das fórmulas para o cálculo da súa área e perímetro empregando como apoio o recurso de GeoGebra. Esta explicación servirá para apoiar a actividade a realizar na seguinte sesión.

Sesión 9. Costura III.

Esta última sesión da ten por obxectivo dar peche á proposta coa confección dun produto final, que neste caso será unha prenda de roupa. Os materiais a empregar na elaboración das prendas son papel a modo de tecido e cinta de carroceiro para simular as costuras, ademais de tesoiras, regras e cintas de medir. A actividade está contextualizada no evento da MET Gala que ten lugar o 5 de maio de 2025 en Nova York[3]. A secuencia da sesión é a seguinte:

- Presentación da actividade titulada “The MATH Gala”. Con esta actividade preténdese recrear na aula o evento da MET Gala dándolle un xiro matemático, isto é confeccionando as prendas valéndose dos coñecementos xeométricos que se presentaran anteriormente.
- Divulgación sobre grandes matemáticos e matemáticas (5 min). Como apoio empregarase a diapositiva que se pode ver na Figura 2 e na que aparecen as varias persoas coñecidas

[3] Ver: https://www.metmuseum.org/press-releases/ci-2025-exhibition-gala-details

asistentes á MET Gala en alternancia coa de figuras relevantes no mundo das matemáticas e da xeometría. Nesta selección inclúense: Pitágoras, en relación co teorema traballado nas sesións; Hipatia de Alexandría, como exemplo histórico dunha muller con achegas relevantes á xeometría; Tales de Mileto, vinculado co teorema homónimo recollido no currículo de 2º de ESO; Euclides, considerado o pai da xeometría; e Maryam Mirzakhani, como representante da investigación en xeometría máis actual.

Figura 2 – Presentación da actividade “The Math Gala”.

- Indicacións para a realización da actividade (5 min). Preséntanse dúas posibles prendas a confeccionar: o chaleco co que estiveran traballando nas sesións precedentes ou unha saia de media capa (poden verse as instrucións na presentación de diapositivas empregada na aula). A opción da saia de media capa serve sobre todo de opción para aqueles que tiveran algún problema coas medidas do chaleco, mais require dun cálculo previo empregando a fórmula para o cálculo da lonxitude da circunferencia.
- Traballo na actividade por parellas (30 min). A continuación pásase á confección das prendas con papel (véxase Anexo III). Anímase ao alumnado a que as decore como consideren oportuno.
- Realización dun desfile final no que se poidan ver tódalas prendas e valoración en conxunto da actividade (10 min).

3.6 Avaliación

Segundo se recolle no Decreto 156/2022, avaliación das aprendizaxes do alumnado deberá ter “carácter formativo” e ser “un instrumento para a mellora tanto dos procesos de ensino como dos procesos de aprendizaxe”. Ademais, neste texto inclúense os criterios de avaliación que deben ser considerados e que se tiveron en conta na construción das distintas ferramentas de avaliación empregadas nesta proposta. A continuación, descríbese cada unha das partes do proceso de avaliación, así como o peso de cada unha delas dentro da cualificación final.

- Observación directa (30%). Durante toda a proposta avaliarase a participación, traballo, implicación do alumnado nas diferentes actividades, manexo da linguaxe matemática, recoñecemento de figuras ou o enfrontamento de problemas. Para isto empregarase unha rúbrica, incluída no Anexo VII, coa que levar rexistro das observacións.
- Actividade "Unha carpa para a Festa do Champiñón" (10%). A actividade (ver Anexo V), na que se traballa coa relación pitagórica, entregarase por escrito e avaliarase empregando a rúbrica incluída no Anexo VII.
- Actividade final "A xeometría dun chaleco" (60%). Esta actividade está pensada como unha actividade de avaliación final, estruturada en 3 sesións. A primeira parte está dedicada á elección das medidas dun chaleco personalizado buscando que o enunciado da actividade sexa único para cada estudante. Posteriormente inclúense cuestións relacionadas co teorema de Pitágoras, o cálculo de áreas e a cantidade de material desperdiciado que se deben entregar de forma escrita (75% da cualificación), ver Anexo VI. A actividade remata coa creación dun produto final na última sesión (25% da cualificación). As rúbricas de avaliación para a actividade escrita e a de creación nun produto poden atoparse no Anexo VII.

3.8 Atención á diversidade

Como se mencionou anteriormente, nesta aula hai dúas persoas cunha Adaptación Curricular Individualizada (ACI), un caso de TEA e un caso de TDAH. No caso do alumnado con ACI contouse co apoio do persoal de PT para a redución ou adaptación das actividades. No caso do alumno con TEA, motivóuselle a que expuxese oralmente algunhas das actividades propostas posto que amosa sentirse cómodo nestas situacións e ten dificultades para desenvolvelas por escrito nun período de tempo limitado. No caso do alumno ao alumno con TDAH, permitíuselle levantarse cando o precisaba, xa que habitualmente pedía permiso para tirar algo no lixo ou para pedirlle algunha cousa a un compañeiro. Estas medidas foron suficientes para superar as dificultades destes alumnos e tomáronse seguindo as recomendacións recollidas nos protocolos presentados pola Xunta de Galicia (2013, 2014).

3.9 Desenvolvemento da proposta

A secuencia de actividades deu comezo o xoves 10 de abril, ao remate da segunda avaliación. As distintas sesións desenvolvéronse de forma bastante fragmentada no tempo: dúas antes do período de Semana Santa, tres na semana seguinte á Semana Santa e catro na semana do 5 ao 9 de maio. Isto constitúen tres semanas nas que se impartiu clase alternadas por dúas semanas sen clase, no primeiro caso por mor das vacacións de Semana Santa e no segundo caso debido ás Probas de Avaliación Diagnóstico, o apagón do 28 de abril e a ponte do

Primeiro de Maio. Ademais disto, na última semana só a metade dos alumnos estiveron presentes xa que a outra metade marchara de excursión.

Sesión 1 - 10 de abril

Ao comezo da sesión debeu levarse a cabo recollida de documentación e resposta a un cuestionario sobre actitudes matemáticas enmarcado no TFM que ocuparon de por si boa parte da clase, o que resultou en que non se puidese rematar a última actividade proposta.

A primeira parte da avaliación inicial desconcertou a algúns alumnos, que manifestaron descoñecer por completo o que era a xeometría. Nestes casos empregouse a última pregunta como pista ou guía para as preguntas anteriores. A seguinte parte de recolección de termos xeométricos funcionou moi ben xa que houbo moita participación e de parte de diferentes persoas dentro do grupo clase. As palabras que xurdiron foron as seguintes: *figuras, formas, 3D, ángulo recto, ángulo plano, ángulo obtuso, área, perímetro, volume, lado, Pitágoras, triángulo isóscele, triángulo escaleno, Pi, hexágono, fórmulas, trapecio, trapezoide, cilindro, cubo, pirámide, polgadas* e *hectáreas.* Ademais, aproveitouse este ambiente conversacional para indagar sobre a última vez que estudaran esta parte das matemáticas. Había persoas que non chegaran a dar esa parte o ano pasado e outras que o traballaran de maneira moi superficial nas últimas sesións do curso anterior. A partir das palabras que foran saíndo deuse unha definición de xeometría e unha breve introdución á historia e orixe das matemáticas. A raíz disto xurdiron preguntas como *Como se contaba antes de que aparecesen os números?* e deuse pé a resaltar a necesidade das matemáticas no desenvolvemento das actividades humanas e a importancia da medida.

Ao final da clase propúxoselles a última actividade: que medisen a área dalgunha das súas mesas empregando libros de matemáticas. Ao presentar a cuestión desta forma organizáronse en grupos de 4-5 persoas de forma natural para comezar a traballar, mais non deu tempo a que rematasen tódolos grupos.

Sesión 2 – 11 de abril

A sesión comezou poñendo en común os resultados da actividade sobre a medida de área dunha mesa proposta na parte final da clase anterior. Fóronse apuntando no encerado as medidas que obtiveran nos diferentes grupos e presentouse un integrante de cada grupo para explicar como tomaran as medias. En xeral os erros debíanse a cuestións relacionadas coa precisión na medida: partes da mesa que quedaran sen medir ou partes do libro que sobresaían da mesa. Nun dos grupos mediron as dimensións tanto do libro como da mesa cunha regra e deron unha resposta moi precisa dividindo unha entre outra, que ademais coincidía coa estimada por outro dos grupos.

A continuación, deuse paso á actividade de xogo proposta para esta sesión. A distribución do alumnado na aula, o feito de que non mantiveron as figuras en segredo e que se invertera xa parte da sesión na corrección da anterior actividade obrigaron a cambiar a dinámica do xogo. Omitiuse a comunicación en cadea e fixéronse dúas rondas con figuras distintas para que todos tivesen a oportunidade de exercer ambos roles.

Ao rematar, algunhas parellas saíron ao encerado a explicar como se desenvolvera unha das dúas rondas. En xeral os resultados axustáronse bastante á figura inicial. Nun caso por exemplo explicaron como o debuxante foi cambiando o seu debuxo en función da descrición do relator, partiron de que a figura se asemellaba a un mando da Play e continuaron facendo referencia á simetría e ao número de lados. Noutro caso valéronse dos ángulos para construír a figura, mais nun deles confundiron o ángulo interior co exterior e o polígono que debía ser convexo resultou ser cóncavo. Estas exposicións serviron para matizar algúns conceptos e para revisar a clasificación dos polígonos por número de lados, intentando ver que pentágonos, hexágonos ou octógonos non son necesariamente polígonos regulares como vemos habitualmente (Bernabeu, 2022).

Nos últimos minutos, despegaron as figuras das cartas e intentaron entre todos resolver o crebacabezas mentres elucubraban sobre o que podía ser. Ao amosarlles a foto do arco real recoñecérono rapidamente e clasificárono como un arco de medio punto. A actividade serviu para que visen unha conexión entre a arquitectura dos arredores e a xeometría e tamén para lembrar outros tipos de arcos que coñecían e que estudaran na materia de Xeografía e Historia.

Sesión 3 – 22 de abril

Ao ensinar a corda de 12 nós, preguntóuselle ao alumnado se sabía para que podía servir e a primeira resposta foi que para medir. Aínda que ese sería un posible uso, nese caso non importaría demasiado o número de nós. Explicóuselles que o uso da corda vén derivado de que a corda teña exactamente 12 nós e que é un elemento que xa se empregaba no antigo Exipto. Lembrouse que na primeira sesión apareceran algúns tipos de triángulos como o escaleno ou o isóscele, pero ao preguntarlles a que se referían cada unha destas palabras non o tiñan moi claro.

Ao principio da actividade houbo algunhas dificultades para entender exactamente o que se pedía ou se o nó de peche contaba ou non como nó. A dificultade da tarefa dependía bastante do número de nós que tivese a corda que lles fora asignada e atendendo aos niveis de traballo do alumnado. As parellas que remataron tiveron a oportunidade de probar con outras cordas as ou de axudar a aquelas que estaban atascadas. Houbo casos nos que as parellas non funcionaron demasiado ben pois para formar os triángulos era necesario que ambas persoas estivesen implicadas e dispostas a traballar en conxunto, algo que non sempre ocorreu.

Na última parte da sesión e mentres algúns grupos continuaban traballando foise corrixindo a actividade no encerado. Apareceu aquí unha dificultade pois nalgún caso formáronse triángulos de lados 1, 5 e 6; algo que, aínda que é posible coa corda debido ao grosor dos nós, non coincide co que ocorrería no “ideal matemático”. Intentouse resolver isto vendo que ao tensar a corda de 12 nós por dous nós opostos o que se forma en realidade son dous segmentos de medida 6 e que de considerar exactamente o centro do nó como vértice sería imposible formar un triángulo. Outra cuestión que se comentou foi a de sistematizar dalgunha forma a resolución do problema, preguntándolles por exemplo se serían capaces de formar un triángulo equilátero cunha corda de 14 ou de 15 nós ou como podemos empregar a paridade dos número de nós que ten a corda para formar triángulos isóscele. Con todo, non deu tempo a rematar a corrección (ver Figura 3) e a desvelar o misterio da corda de 12 nós.

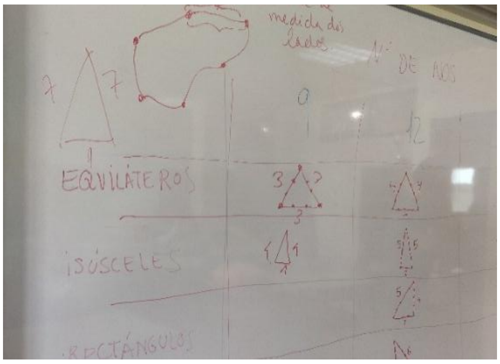


Figura 3 – Corrección da actividade das cordas feita polo alumnado.

Sesión 4 – 24 de abril

Ao comezo da sesión comentouse a corrección completa da actividade do día anterior. Co observado, e centrando a atención nas cordas de 9, 12 ou 13 nós, intentouse ver se había algunha característica que se lle fose exclusiva á corda de 12 nós. O alumnado decidiu que, das tres, é a única coa que se pode formar un triángulo rectángulo resolvendo así o misterio da corda, por ser que a se empregaba na antigüidade para a formación de ángulos rectos nas construcións. Presentouse entón a relación pitagórica tendo en conta as cordas de 12 e 24 nós. Houbo dificultades para facerlles ver que do feito de que os lados do triángulo de 24 lados medisen o dobre que os do triángulo de 12 implicaba directamente que se debía cumprir a relación. Parte destas dificultades están relacionadas co manexo das operacións con potencias, o uso do factor común e a resolución de ecuacións.

Para a realización do exercicio 1 pediuse a axuda dun voluntario para tomar as medidas dos lados da pantalla para así construír o enunciado do exercicio. O problema implicaba ademais facer un cambio de unidades que lles levou a preguntarse porque era ese o valor dunha polgada e non outro. O alumnado mediu as súas polgadas e comparounas co valor oficial en centímetros, tendo en conta que 1 polgada equivale a 2,54 cm. No segundo dos exercicios sorprendéronse ao darse conta de que se correspondía co frontón da Igrexa de Ordes. Para esta actividade foi necesario explicar o proceso de descomposición do triángulo xa que houbo varias dúbidas sobre como afrontar o problema.

Observáronse varios erros relacionados coa aplicación do teorema: incorrecta identificación dos lados do triángulo rectángulo, erros ao manexar operacións con potencias e erros ao despexar unha ecuación de segundo grao. Dúas persoas saíron a corrixir en conxunto o primeiro dos exercicios e compararon o resultado coas polgadas que tería por exemplo un teléfono móbil. Non deu tempo a corrixir o último exercicio.

Sesión 5 – 25 de abril

Ao inicio da sesión corrixiuse o último dos exercicios propostos na sesión anterior e comentouse a relación do o vídeo proxectado co visto en sesións anteriores. Para a resolución do primeiro dos exercicios viuse que eran clave tres puntos: a visualización da carpa en 3 dimensións, o cálculo da área dun rectángulo e a aplicación do teorema de Pitágoras. Aínda que o cálculo de áreas aínda non se traballou na aula, quedara visto na avaliación inicial individual que todos eran capaces de calcular a área dunha figura rectangular correctamente. As partes do problema que resultaron ser máis complicadas para o alumnado foron a do formulación do problema e a da visualización tridimensional. Ante o bloqueo de gran parte do alumnado déronse varias pistas sobre como conducir a resolución do problema.

O segundo dos problemas propostos admitía múltiples respostas, mais buscábase que o alumnado puidese recorrer á regra do 3-4-5 ou algunha equivalente para resolvelo. A maior parte do alumnado non chegou a resolver o exercicio por falta de tempo. Entre os que o intentaron moitos non sabían como enfrontalo así que se lles lembrou que o vídeo que se proxectara ao inicio da sesión podería servir de pista. Con todo algunha persoa propuxo algunha resolución alternativa que se tomou igualmente por boa (ver Anexo VIII).

Dúas persoas completaron tamén a última actividade, mais en lugar de multiplicar os metros cadrados da carpa polo número de persoas que consideraban que collían en cada metro cadrado, fixeron a operación inversa: dividiron os metros cadrados polo número de persoas, reflexando unha falta de comprensión das operacións.

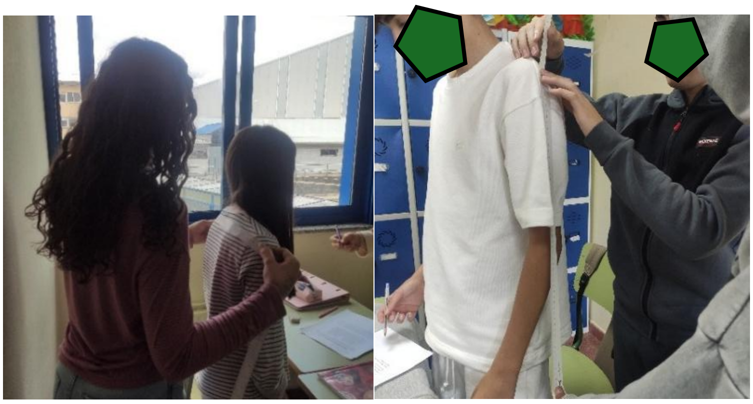
Sesión 6 – 5 de maio

Ao inicio remitiuse ao cálculo da área dunha figura rectangular que, como xa viramos, era algo que dominaba gran maioría do alumnado. Con todo, ao preguntar o sobre o razoamento subxacente detrás da fórmula que empregaban para realizar este cálculo, manifestaron que o descoñecían. Este feito encaixa co sinalado por Herrera-Villamizar et al. (2012), que describen como o método tradicional adoita basearse na memorización e aplicación mecánica de fórmulas, sen garantir a súa comprensión conceptual. Explicouse entón esta cuestión conectándoa ademais co concepto de unidade de área. A partir de aquí preguntouse que unidades de medida coñecían para medir superficies; todas as mencionadas eran derivadas do sistema internacional: *hectáreas, metros cadrados, decímetros cadrados, etc*. Presentouse entón o ferrado como unidade de medida de superficies, que moitos recoñeceron que descoñecían. A parte do catastro resultoulles curiosa e puideron ver a parcela do instituto. A situación deu pé a comentar a forma de algúns terreos e a facer unha breve explicación sobre en que consiste a concentración parcelaria, que afecta a boa parte do concello. Os exercicios (véxase Anexo V) desenvolvéronse de maneira fluída e só quedou o último a medio facer.

Sesión 7 – 6 de maio

Coa fin de ligar esta sesión coa precedente, retomouse o exercicio proposto ao final da sesión do día anterior, posto que unha das figuras do exercicio coincidía exactamente cun dos patróns que se incluían no libro de costura. A costura e a construción conéctanse así mediante a xeometría e a medida e pasouse á explicación sobre o papel que tivo en Ordes a industria téxtil.

Unha vez presentada a actividade e empregando cintas de medir, organizouse ao alumnado por grupos e tomaron as medidas necesarias (ver Figura 4). Nesta parte procurouse corrixir algunha medida que non tiña sentido ou fora tomada empregando polgadas e centímetros de forma combinada. Con este proceder, pretendeuse que cada estudante construíse así un chaleco adaptado e que tivese uns datos cos que traballar distintos aos dos seus compañeiros e compañeiras. Desta forma, aínda que as preguntas do problema foron as mesmas para todos eles, cada un debeu traballar cuns datos diferentes. Con todo viuse algúns alumnos consideraron igualmente as mesmas medidas.



Figuras 4 – Toma de medidas para un chaleco.

Finalmente só se puido chegar a traballar na primeira das cuestións (véxase Anexo VI) na que había que empregar o teorema de Pitágoras. Aínda que nalgún caso houbo dificultades para identificar os triángulos cos que se debía traballar e derivar a medida dos seus lados a partir das demais, observouse unha certa mellоría con respecto á sesión 5 na que traballaran coas medidas dunha carpa.

Sesión 8 – 8 de maio

Posto que non se puido rematar o previsto para a anterior sesión, continuouse dende o punto no que o deixaran o último día. A cuestión da cantidade de tecido necesario para a confección de cada chaleco (un problema que aparece de forma natural nunha situación real) causou certa confusión ao comezo. Isto veu motivado en parte polo feito de que a resolución dependía da relación entre as medidas do chaleco e do ancho do hipotético rollo de tela e a resposta era relativamente aberta ou variaba en función das medidas que escollera cada un (algo ao que non están habituados na ensinanza tradicional). As seguintes preguntas requirían do cálculo de áreas de figuras máis complexas que se podían descompoñer en triángulos e rectángulos co obxectivo de chegar a calcular a porcentaxe de tela desperdiciada ao elaborar a prenda. Unicamente catro alumnos conseguiron chegar a obter un valor da porcentaxe posto que o cálculo das áreas levou máis tempo do esperado. Todo o mundo adoptou a mesma forma de resolución para o cálculo da área do chaleco.

Non houbo tempo de chegar á parte de debate nin á de presentación do círculo xa que finalmente se precisou de toda a sesión para traballar sobre as cuestións propostas na actividade “A xeometría dun chaleco”.

Sesión 9 – 9 de maio

A clase comezou con varios minutos de retraso polo que se decidiu omitir a parte de divulgación para que dese tempo a elaborar as prendas. Formáronse un total de 7 grupos: tres parellas, dous tríos e un alumno de ACI que estivo traballando coa PT. De todos eles 5 optaron por facer a saia e 2 por facer o chaleco. Na elaboración do chaleco un grupo funcionou de maneira moi áxil e outro máis lento polo que se lles axudou dicíndolles que considerasen as simetrías da prenda para acelerar o proceso. Os grupos que decidiron facer a saia atoparon certas dificultades ao comezo para resolver a ecuación de primeiro grao coa que atopar o raio da cintura. Unha vez aclarada esta parte, desenvolveron certas astucias para acelerar o proceso de trazado ou corte como a construción dun compás mediante un bolígrafo e unha cinta métrica. Para a fin da sesión, todos conseguiron rematar as prendas e algúns deles marcharon ao recreo con elas postas e incluso as decoraron máis tarde con debuxos ou letras.

A actividade foi moi ben recibida polo alumnado e a dinámica da sesión foi moi agradable e divertida (ver Figura 5). O feito de integrar material manipulativo motivounos dende o comezo a implicarse na actividade, o que concorda co sinalado en Arrieta (1998). Como anécdota final, unha alumna comentou que lle ía contar o que estiveramos traballando na aula á súa avoa que era costureira e traballara nunha das empresas que houbera en Ordes dedicada ao téxtil. Este feito evidencia a importancia de contextualizar os contidos para facilitar que o alumnado relacione o coñecemento coas súas vivencias persoais e con elementos familiares ou recoñecibles da súa contorna (Díaz-Obando et al., 2012).

Figura 5 – Creación e resultados da actividade “The Math Gala”.

4 Resultados

Nesta sección farase unha análise dos resultados obtidos durante a intervención na aula. Teranse en conta tanto os resultados asociados ao ámbito académico como ao ámbito afectivo e incluiranse as valoracións propias e do alumnado sobre a proposta.

4.1 Valoración da proposta

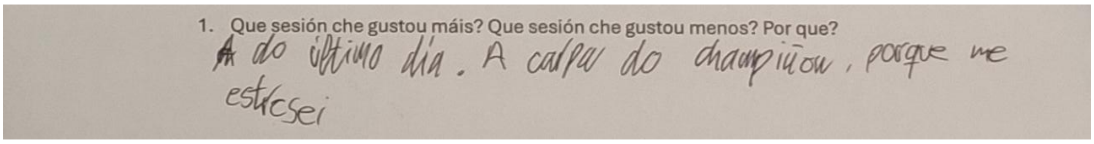
Para elaborar unha valoración da proposta didáctica implementada teranse en conta neste apartado os resultados académicos polo alumnado así como as súas respostas a unhas preguntas presentadas ao remate da secuencia de sesións. Para o comentario dos resultados académicos é necesario ter en conta as circunstancias que se sucederon durante o período de implementación. Por unha banda, as sesións desenvolvéronse de maneira moi fragmentada (9 sesións nun período de case 5 semanas) e por outra, nas últimas 4 sesións só estaba presente na aula arredor da metade do alumnado. Debido a esta última razón comentaranse os resultados obtidos en cada unha das partes a ter en conta na avaliación de maneira independente.

A actitude na aula e o nivel de implicación e de colaboración cos compañeiros nas actividades propostas foron polo xeral moi favorables. Durante as explicacións e as preguntas dirixidas ao grupo clase realizáronse moitas intervencións, tanto para preguntar dúbidas como para aportar algún comentario ou posible resposta. Ademais, este tipo intervencións protagonizáronas máis da metade do alumnado presente nas primeiras clases, que era normalmente a totalidade do grupo clase. Sumado a isto, no momento de corrixir as actividades había sempre varias persoas voluntarias ou dispostas a saír, mesmo entre aqueles que non adoitaban facer demasiadas intervencións orais. Nas actividades que se realizaron nas 4 primeiras sesións, a maior parte do alumnado demostrou ser capaz de identificar correctamente a maioría de figuras e as súas propiedades, así como de aplicar as estratexias adecuadas para a resolución dos problemas propostos. Finalmente, toda a clase foi capaz de superar os criterios mínimos establecidos, sendo a media da clase dun notable alto (véxase no Anexo IX os gráficos cos resultados por actividades).

Na actividade "Unha carpa para a Festa do Champiñón" tivéronse en conta unicamente as dúas primeiras actividades, dándolle máis peso á primeira (75%) posto que era a máis longa e á que se adicou máis tempo. Nun inicio foi preciso dar bastantes indicacións sobre como abordar o exercicio, como era esperable. Con todo, a actividade resultou bastante complicada e moitos alumnos non foron capaces de fiar ben os pasos de resolución do problema. Ademais, a maior parte da clase non chegou a iniciar a segunda actividade, resultando nunha nota media de aprobado (resultados no Anexo IX).

Finalmente, na actividade "A xeometría dun chaleco" que se desenvolveu durante as tres últimas sesións coa metade do alumnado tódalas persoas conseguiron superar os criterios mínimos e a cualificación media foi de notable (ver resultados Anexo IX). As dificultades máis grandes atopáronse á hora de determinar as medidas do chaleco de forma coherente e na explicación dos razoamentos seguidos para chegar a unha ou outra resposta. Con todo, viuse xa bastante soltura na aplicación do teorema de Pitágoras e do cálculo de áreas. Certos alumnos estiveron moi distraídos na sesión dedicada ao cálculo de áreas e empregaron bastante tempo a rematar as actividades anteriores, polo que non chegaron a facer esta parte do actividade e de aí que non acadaran os criterios mínimos nesta sección. Na sesión dedicada á confección das prendas os resultados foron realmente bos e o alumnado colaborou en todo momento, desenvolvendo estratexias para axilizar o trazado dos patróns e os cálculos necesarios. En definitiva, os resultados obtidos a través das ferramentas de avaliación deixan ver que, pese ás circunstancias de temporalización sobrevidas, se conseguiron poñer en práctica os contidos e as competencias que se pretendían traballar nesta proposta.

Con todo, coa fin de obter unha valoración máis completa buscouse considerar tamén o punto de vista do alumnado. Desta forma, unha vez finalizada a posta en práctica pedíuselles que respondesen da forma máis argumentada posible a un total de tres cuestións, coa posibilidade de deixar algún comentario ou proposta de mellora. En total, recolléronse as respostas de 12 alumnos (véxanse no Anexo X as transcricións). Na primeira cuestión todos coincidiron en que a sesión que máis lles gustara fora a da confección do chaleco e empregaron xustificacións como que fora práctica, útil, divertida ou en grupo. Con respecto á sesión que menos lles gustara, 7 dos 12 alumnos coincidiron en que fora a da carpa do Champiñón, argumentando que lles resultara difícil, aburrida ou estresante (ver Figura 6). Nas dúas seguintes cuestións déronse menos respostas argumentadas, mais todos expresaron que a introdución de temáticas diferentes lles axudara á hora de comprender a parte matemática e que o aprendido lles podería servir para enfrontar algún problema do mundo real. Ademais, no apartado de comentarios unha persoa indicou que os exercicios lles pareceran divertidos e outra deixou como proposta de mellora o facer máis traballos en grupo. En definitiva, estas valoracións serven como evidencias do impacto positivo que tiveron as metodoloxías e enfoques adoptados nesta proposta no dominio afectivo do alumnado.


1. Que sesión che gustou máis? Que sesión che gustou menos? Por que?
A do último día. A carpa do champiñón, porque me estresei

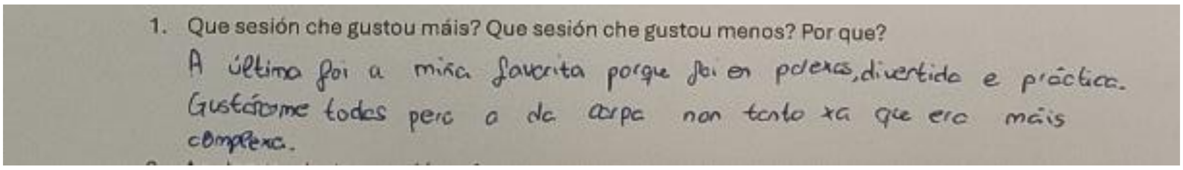

1. Que sesión che gustou máis? Que sesión che gustou menos? Por que?
A última foi a miña favorita porque foi en parexas, divertida e práctica. Gustárome todas pero a da carpa non tanto xa que era máis complexa.

Figura 6. Algunhas valoracións do alumnado sobre a proposta.

Á vista dos resultados, o alumnado presentou unha actitude positiva e receptiva de cara ao enfoque transversal co que se construíu a proposta. Este feito reforza o percibido na aula a través das interaccións co alumnado, que con frecuencia formulaban preguntas ou comentarios relacionados cos elementos da contorna que recoñecían e coa aplicación dos contidos matemáticos noutras áreas.

4.2 Cuestionarios sobre actitudes matemáticas

Para analizar o impacto desta proposta nas actitudes de cara ás matemáticas do alumnado empregouse como instrumento de medida un cuestionario proposto por Alemany e Lara (2010). Este cuestionario componse de 60 ítems organizados en tres bloques asociados aos niveis: afectivo, cognitivo e condutual. Os niveis afectivo e cognitivo buscan analizar as reaccións emocionais e as valoracións ou crenzas que o alumnado ten sobre as matemáticas e a súa aprendizaxe; mentres que o nivel condutual atende ás condutas que o alumnado identifica como súas ante as matemáticas tanto dentro como fóra da aula. Para este traballo seleccionáronse 27 ítems entre os cales 9 se corresponden co nivel afectivo, 10 co cognitivo e 7 co condutual (ver Anexo XI). Ademais, as respostas a cada un dos ítems limitáronse a catro posibles opcións numeradas do 0 ao 3 e nas que 0 indica "totalmente en desacordo" e 3 indica "totalmente de acordo". Coa consideración dun número par de opcións búscase evitar respostas neutrais, conducindo a unha elección necesariamente favorable ou desfavorable.

O cuestionario aplicouse antes e despois da intervención, coa fin de detectar posibles variacións nos resultados que se puidesen xustificar dende a proposta. Posto que na semana na que se desenvolveu a última das sesións gran parte do alumnado estaba ausente, as mostras coas que se traballou en ambas ocasións son de tamaños moi diferentes. A continuación, expóñense algúns dos resultados obtidos en ambos cuestionarios xunto coas tendencias observadas; os resultados completos poden consultarse no Anexo XII.

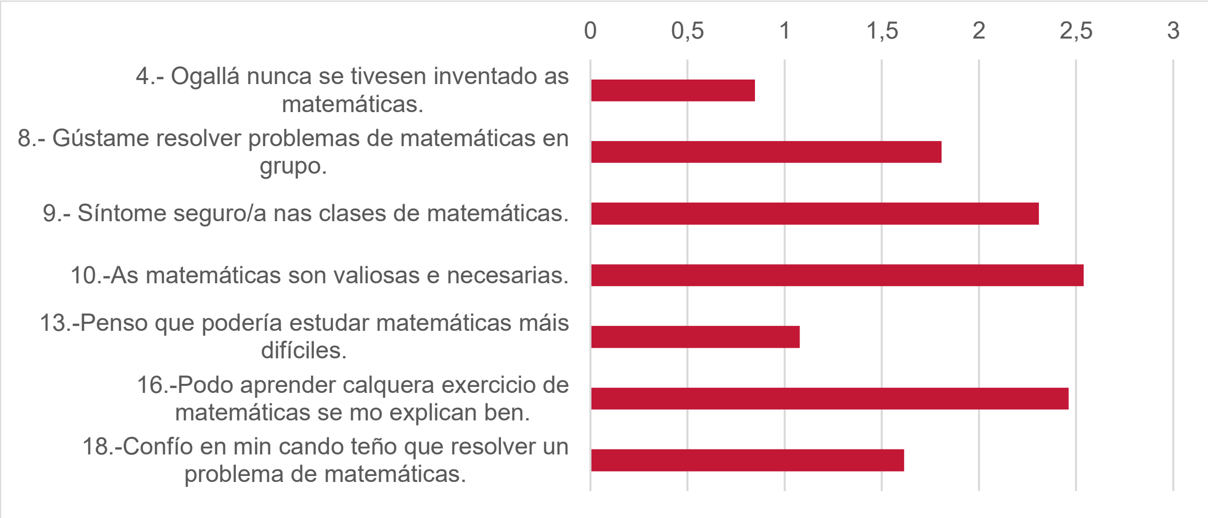


Figura 7 – Medias do cuestionario inicial nos ítems 4, 8, 9, 10, 13, 16 e 18.

No cuestionario inicial traballouse cunha mostra de 26 alumnos. Na Figura 7 represéntanse os valores medios obtidos nalgunhas das preguntas presentadas a través dun gráfico de barras. No relativo ás valoracións do alumnado sobre as matemáticas como disciplina os resultados son bastante favorables: a pregunta número 10 obtivo unha das puntuacións medias máis altas (2.54), mentres que a pregunta 4 unha das tres máis baixas (0.85). Non obstante, no que respecta á percepción propia como estudante de matemáticas os resultados non son tan positivos. Ante a idea de estudar matemáticas máis difíciles a resposta é negativa (media de 1.08 na pregunta 13) e en canto á confianza para resolver un problema de matemáticas a resposta é moi neutral (media de 1.62 na pregunta 18). Con todo, si confían nas súas capacidades para comprender un exercicio se se lle explica ben (pregunta 16 con media de 2.46), o que podería levar a entender que coa axuda necesaria si se ven capaces de mellorar a súa competencia matemática. Finalmente, no que respecta ao ámbito da aula, manifestan sentirse seguros na clase (media de 2.31 na pregunta 9) e ter interese na realización de tarefas grupais (media de 1.81 na pregunta 8).

Unha vez rematada a intervención repetiuse este cuestionario, mais neste caso aplicouse a unha mostra de tan só 12 alumnos. Os resultados obtidos foron bastante semellantes aos que se obtiveran ao inicio da proposta. As variacións máis acusadas producíronse nos ítems número 19 e número 22 (ver Figura 8), que obtiveron mellores resultados no cuestionario final que no inicial cunha diferenza de máis de medio punto. Aínda que estas diferenzas se poderían explicar dentro da varianza das respostas que se obtiveron no cuestionario inicialmente, é posible que o incremento no ítem número 19 se deba a introdución de actividades grupais (que non eran habituais con anterioridade á posta en práctica desa proposta). Tendo en conta os obxectivos particulares deste TFM, interesan especialmente os resultados de tres dos ítems que se corresponden cos números 1, 2 e 12. Como se pode ver na Figura 8, en ámbolos tres casos as percepcións son nun inicio bastante neutrais (próximas ao valor 1.50), mais amosan certa melloría nos resultados finais. Este efecto podería xustificarse na introdución de actividades con dinámicas máis activas e de contextualización das matemáticas relacionándoas con outras áreas, o que constitúe a idea central deste traballo. Con todo, non tódalas preguntas amosaron melloría. No caso da pregunta 13 (ver Figura 8), xa comentada anteriormente, obtivéronse peores resultados que no cuestionario inicial. É posible que a exposición a preguntas que requirían dunha certa reflexión e que en certos casos lle resultaron complicadas estea detrás desta variación.

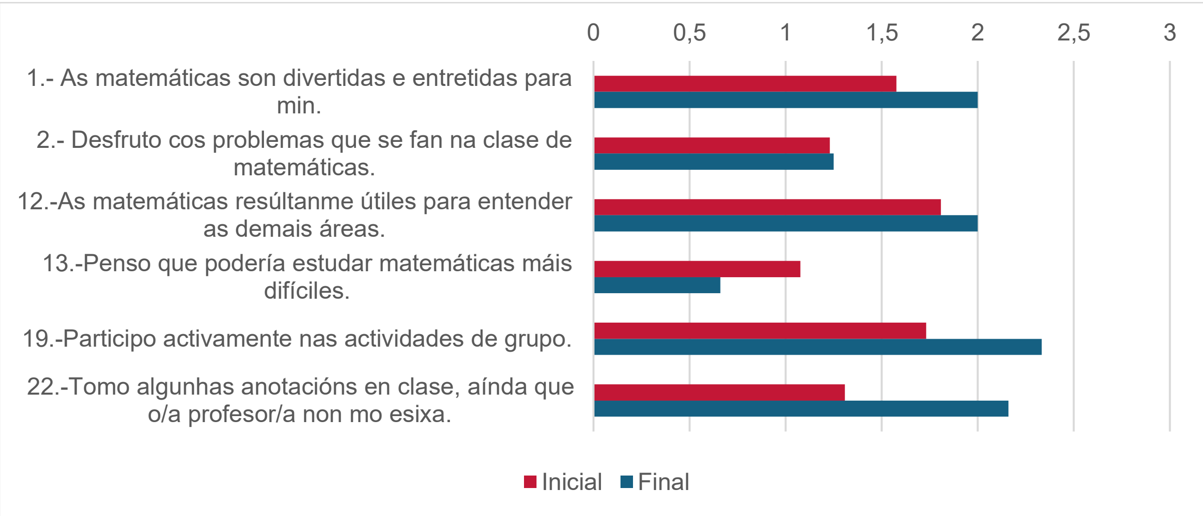


Figura 8- Medias dos cuestionarios inicial e final nos ítems 1, 2, 12, 13, 19 e 22.

Para obter unha visión máis sintetizada dos resultados iniciais e finais do cuestionario sobre actitudes matemáticas poden considerarse as medias das respostas obtidas agrupando as preguntas baixo os niveis afectivo, cognitivo e condutual/comportamental (ver Figura 9). Nos tres casos obtivéronse mellores resultados no cuestionario final que no inicial, o que podería indicar unha influenza positiva da proposta implementada sobre as actitudes matemáticas do alumnado. Coa posta en marcha de metodoloxías activas, o uso de material manipulativo e mesmo a introdución de elementos ligados a Ordes pretendíase xerar unha reacción emocional máis positiva no alumnado, algo que parecen indicar os resultados no nivel afectivo. No relativo ás valoracións das matemáticas (nivel cognitivo), as diferenzas son mínimas; este feito non sorprende pois segundo Gómez-Chacón (2000), é preciso dun período longo de tempo para influír nas crenzas do alumnado. Finalmente, o nivel condutual presenta de novo unha melloría, posiblemente debida á introdución de actividades grupais e nas que se demandaba a participación activa do alumnado.

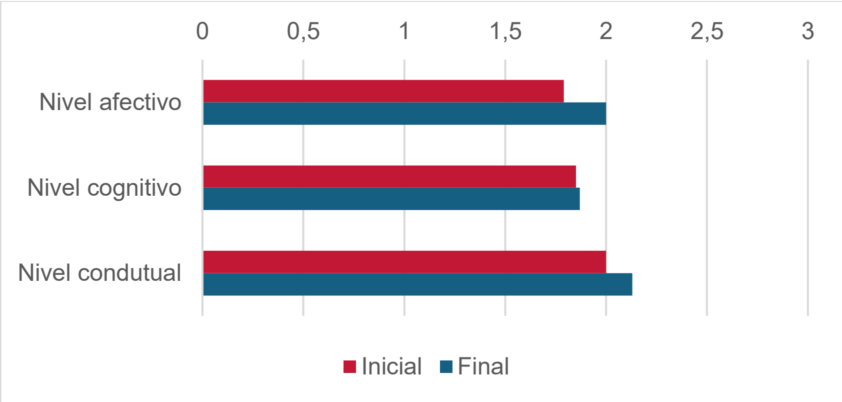


Figura 9- Medias dos resultados dos niveis afectivo, cognitivo e condutual dos cuestionarios inicial e final.

4.3 Mapa do humor

Ademais dos cuestionarios, durante a posta en práctica da proposta púxose en marcha outra ferramenta coa que recoller os estados de ánimo do alumnado durante as actividades presentadas. O instrumento escollido foi o Mapa do Humor que, ao igual que ocorre nos mapas do tempo, establece un código pictórico co que, neste caso, expresar reaccións emocionais (Gómez-Chacón, 2000). Nesta proposta incluíronse un total de 14 reaccións emocionais tomando como referencia as escollidas en Gómez-Chacón (2000). De entre as 14, a metade poden considerarse reaccións positivas -xenial, animado, diversión, confianza, gusto, curiosidade e tranquilidade- e a outra metade reaccións negativas -desconcerto, présa, aburrimento, indiferenza, desesperación, come a cabeza e bloqueo.

Para a recollida dos datos empregouse unha táboa, como a que aparece no Anexo XIII, na que se asocia cada unha das emocións a un *meme* representativo, co obxectivo de facilitar a identificación e comprensión das mesmas a través de elementos culturais amplamente difundidos en Internet e cos que o alumnado poida estar familiarizado. A táboa permite que, en cada actividade, o alumnado marque as súas reaccións emocionais ao inicio (despois de presentar a tarefa), durante (no proceso de resolución) e á fin (unha vez rematada). Esta ferramenta púxose en marcha en dúas ocasións, a primeira na actividade da carpa da Festa do Champiñón da sesión 5 e a segunda na actividade de determinación das medidas do chaleco na sesión 7. A continuación, coméntanse os resultados obtidos en cada unha das actividades.

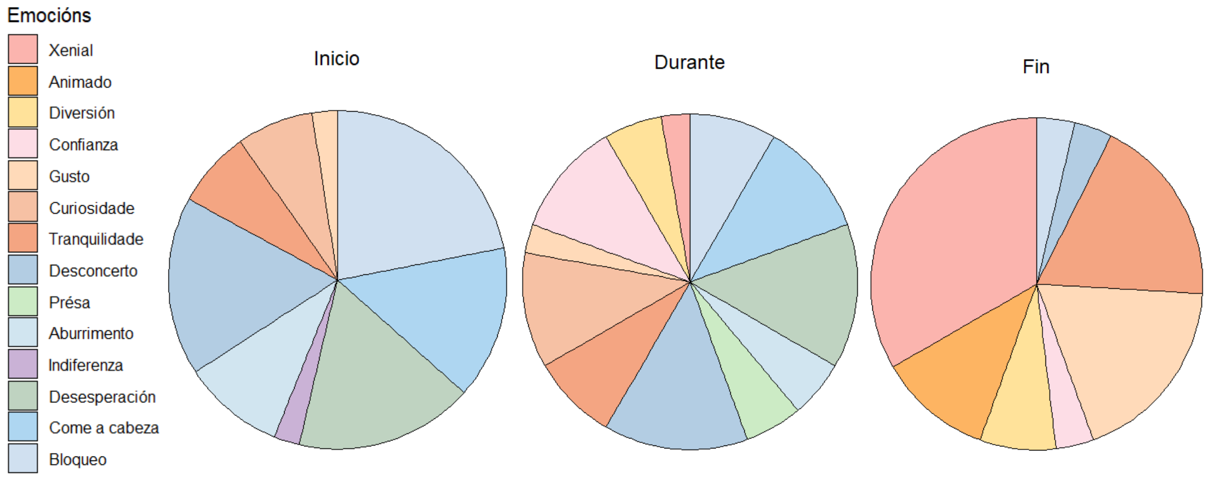


Figura 10- Gráfico de sectores da resposta emocional á actividade realizada na sesión 5.

Como xa se veu adiantando en seccións precedentes, a actividade da carpa da Festa do Champiñón resultou moi complicada para o alumnado, que en xeral precisou de bastante apoio para enfrontar a súa resolución. Ademais disto, viuse que esta sesión fora a que máis lle desgustara a maioría de alumnos que responderon ás cuestións finais sobre a valoración da proposta, indicando nalgún caso as emocións negativas percibidas. Na Figura 10 pode verse un gráfico de sectores no que aparecen reflexadas as reaccións emocionais recollidas durante esta actividade (véxase Anexo XIV para máis detalle cuantitativo). As emocións consideradas positivas agrúpanse en cores cálidas, mentres que as negativas o fan en cores frías. Á vista desta gráfica, obsérvase unha evolución nas reaccións emocionais a medida que transcorre a actividade. Inicialmente, as reaccións son maioritariamente negativas, o que é coherente co feito de que a actividade resultase complicada especialmente á hora de establecer unha primeira estratexia de resolución. O desconcerto ou bloqueo virían producidos por unha situación na que de primeiras non se pode establecer unha estratexia de resolución clara ou mesmo a influencia de actitudes e crenzas negativas con respecto á matemática ou a resolución de problemas. Máis adiante, durante o transcurso da actividade, aumenta o número de emocións positivas, mais as negativas seguen a representar unha proporción importante. Isto pode ser debido a que houbo unha boa parte do alumnado que precisou de axuda para establecer os pasos intermedios da resolución do problema.

Finalmente, as emocións son maioritariamente positivas ao ter completado de maneira máis ou menos satisfactoria a actividade.

Este pode ser un bo exemplo co que ilustrar o proceso de interacción entre o dominio afectivo e cognitivo que menciona Gómez-Chacón (2000). Ante a presentación dunha tarefa complexa as emocións negativas aumentan, provocando reaccións no nivel cognitivo que paralizan os procesos de razoamento necesarios para a súa resolución. Desta forma, a presenza dun volume tan elevado de emocións negativas nun inicio, podería xustificar que estas emocións se mantivesen mesmo durante a actividade, cando xa foran resoltas as principais dúbidas sobre como abordar a resolución do problema inicialmente.

No caso da actividade das medidas do chaleco, as emocións foron maiormente positivas ao longo de toda a actividade (ver Figura 11 e Anexo XIV para máis detalle cuantitativo), algo que tamén se percibiu na aula. Inicialmente, o alumnado estaba xa moi implicado na actividade, o que fixo que as emocións fosen xa moi positivas nesta primeira fase, espertando a súa curiosidade. Durante o desenvolvemento da actividade aparecen emocións como a présa ou o desconcerto, que se poderían xustificar no feito de que apareceron algunhas dúbidas puntuais sobre que medidas tomar exactamente. A pesar de todo, este incremento nas emocións negativas inverteuse, primando reaccións de "xenial", "animado" e "diversión". A proposta parece espertar en ambos casos emocións positivas no alumnado, como se pretendía tendo en conta o impacto que isto puido ter no rendemento académico (Gómez-Chacón, 2000).

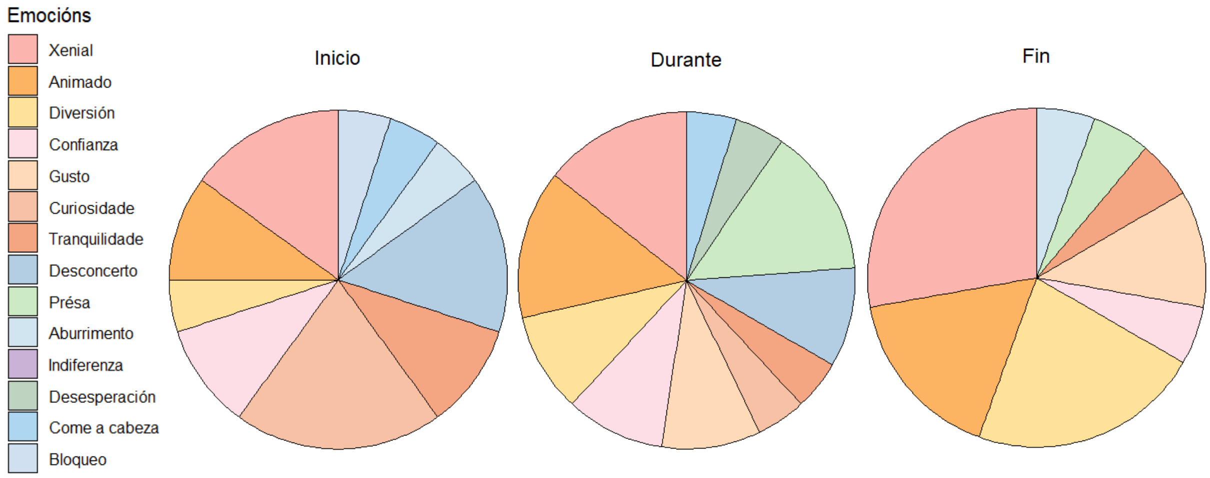


Figura 11- Gráfico de sectores da resposta emocional á actividade realizada na sesión 7.

5 Conclusións

Neste traballo preséntase unha proposta didáctica contextualizada na vila e concello de Ordes que ten por obxectivo o de favorecer a aprendizaxe significativa do alumnado nas áreas de xeometría e medida e contribuír positivamente ao seu dominio afectivo con respecto ás matemáticas. A adopción dun enfoque contextualizado e transversal xustificouse nos estudos e artigos da literatura especializada, nos que se destaca a importancia da adopción destes enfoques para a favorecer unha aprendizaxe significativa e un impacto positivo sobre o dominio afectivo do alumnado con respecto ás matemáticas.

A posta en práctica desta proposta, realizada cun grupo de 2º ESO dun centro público da vila de Ordes, permitiu analizar e comprender as implicacións de adoptar unha perspectiva contextualizada e transversal no ensino das matemáticas. A pesares de que non se puido realizar unha avaliación completa de todo o alumnado, aqueles que participaron en tódalas sesións conseguiron acadar os criterios mínimos establecidos para superar a materia. Ademais, a resposta ás actividades nas primeiras sesións nas que si que estaba todo o grupo foron en xeral boas (ver Anexo IX). Por outra banda as valoracións da proposta feitas polo alumnado foron moi positivas, destacando o éxito da última actividade realizada. Ademais, a través do cuestionario sobre as actitudes matemáticas do alumnado, os resultados obtidos parecen indicar unha tendencia positiva nas actitudes dos niveis afectivo e condutual, que se xustificaría na presentación de temáticas e materiais motivadores para o alumnado e a implementación de actividades grupais que fomenten a participación (ver Figura 9). Finalmente, a través dos mapas de humor puido analizarse a reacción emocional do alumnado fronte a dúas das actividades propostas (ver Figuras 10 e 11). Estes resultados permiten comprobar como as repostas positivas no dominio afectivo van da man dos bos resultados a nivel académico acadados tal e como se reflexa na literatura (Gómez-Chacón, 2000). Por todo o anterior, podemos concluir que os obxectivo principal deste traballo foi conseguido.

De cara a un futuro, resultaría interesante implementar esta proposta cun número maior de alumnos e alumnas, co obxectivo de comprobar se se manteñen as tendencias observadas nesta primeira aplicación. Para a avaliación do impacto no dominio afectivo poderán empregarse os instrumentos de medida aquí utilizados: tanto o cuestionario sobre actitudes matemáticas (Alemany e Lara, 2010), como o mapa de humor (Gómez-Chacón, 2000). En relación con este último, sería conveniente explorar o seu uso en máis actividades e como ferramenta a través da cal traballar obxectivos e competencias relacionadas co sentido socioafectivo. Así mesmo, podería estenderse o enfoque transversal e contextualizado adoptado nesta proposta a outras áreas das matemáticas ou incluso dentro dunha programación didáctica completa. Por exemplo, poderíase abordar o sentido estocástico mediante a realización dun estudo demográfico no que se analice o impacto da industria textil na zona e que permita conectar con outras materias como Xeografía e Historia.

A nivel persoal, considero que a realización deste traballo de fin de máster me permitiu analizar e valorar enfoques didácticos no ensino das matemáticas diferentes dos que puiden experimentar na miña etapa como discente. Entre eles, destacaría a relevancia do dominio afectivo, o uso de materiais manipulativos ou a contextualización dos contidos e a súa conexión con outras áreas do saber. Ademais, durante a posta en práctica da proposta tiven a oportunidade de observar e traballar en primeira persoa coas dificultades que se presentan no ensino das matemáticas e na profesión docente en xeral. O proceso de resolver dúbidas, explicar unha mesma idea dende distintas perspectivas e de analizar as respostas do alumnado ante as actividades presentadas, resultoume valioso para a construción da miña identidade docente e permitiume desenvolver habilidades coas que abordar o traballo na aula. Sumado a isto, a investigación e exploración de aspectos vinculados á vila de Ordes e ás profesións relacionadas con esta supuxo tamén unha oportunidade de aprendizaxe persoal. Para rematar, resaltaría a importancia da formación continua na profesión docente, tanto no ámbito da didáctica e da propia materia, como tamén noutros eidos que, aínda sen estar directamente relacionados, contribúen conxuntamente a enriquecer a experiencia persoal e a aprendizaxe do alumnado.

6 Referencias

Alemany Arrebola, I. e Lara, A.I. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: un instrumento para su medición. Publicaciones, 40: 49 – 71. http://hdl.handle.net/10481/24720

Alsina, C., Burgués, C. e Fortuny, J.M. (1989) Invitación a la didáctica de la geometría. Síntesis.

Alsina, A. e Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *13*(1), 7-32. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166524362010000100002&lng=es&tlng=es

Arce, M., Arnal-Palacián, M., Conejo, L., García-Alonso, I. e Méndez-Coca, M. (2022). Matemáticas transversales. *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática*, 453–479. Universidad de Granada.

Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de las matemáticas. Revista de Psicodidáctica, 5, 107-114. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2001952

Bernabeu, M. (2022). “Tips” para la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. *Números*,110,113-128. https://www.researchgate.net/publication/359380862_Tips_para_la_ensenanza-aprendizaje_de_las_figuras_geometricas

Carrillo Siles, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y Experiencias Educativas*, (16).

Cambridge Assessment, International Education. (2019). *El aprendizaje activo.* https://www.cambridgeinternational.org/Images/579618-active-learning-spanish-.pdf

Cockcroft, W. H. (1985). Las matemáticas sí cuentan: Informe Cockcroft. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Servicio de Publicaciones.

Cortegoso, M. e Gómez, E. (1992). Una experiencia con el teorema de Pitágoras según Iowo. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas,* 11-12, *78-85.*

Decreto 156/2022, do 15 de setembro, polo que se establece a ordenación e o currículo da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, nº 183, 26 de setembro de 2022, pp. 49595–49629.

Díaz Obando, C., Arguedas, A. e Porras J. (2012). Contexto sociocultural del estudiante como facilitador de su aprendizaje sobre conceptos de funciones en matemática. *Uniciencia, 26*(1), 113–124.

Ferreiro Boquete, J.J. (2015). Empresas de Ordes 2015. *Historias de Ordes (e comarca)*. https://ordestories.blogspot.com/2019/06/empresas-de-ordes-2015.html

Garibaldi Rodríguez, A. e González Peralta, A. G. (2025). Creencias de los estudiantes hacia las matemáticas: Una revisión de literatura. *Revista científica En Ciencias Sociales*, *7*, 01–14. https://doi.org/10.53732/rccsociales/e701501

Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E. e Blanco Nieto, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 4*(1), 47–72. Universidad de Almería. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003

Godino, J. D., Batanero, C. e Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. https://hdl.handle.net/10481/95703

Godino, J. D. e Ruiz, F. (2003). Geometría y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. https://hdl.handle.net/10481/95698

Godino, J. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*, 1-20.

Gómez-Chacón, L. M. (1997). La alfabetización emocional en Educación Matemática: actitudes, emociones y creencias. *Revista de Didáctica de las Matemáticas UNO, 13*, 7–22. https://hdl.handle.net/20.500.14352/58512

Gómez-Chacón, I. M. (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Narcea.

Gómez-Chacón, I. M., García, M. E Martínez-Sierra, G. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas: La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 24*(3), 309–324. https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/76029

Herrera Villamizar, N. L., Montenegro Velandia, W. E Poveda Jaimes, S. (2012). *Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (35), 254–287. https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/revistaucn/article/view/361

Jiménez Jiménez, A**.** (2021). Afectividad en la educación matemática: El caso de la ansiedad por las matemáticas. En J. C. Arboleda Aparicio (Coord.), *I Congreso CIEDHU: Desarrollo humano y educación socioemocional* (pp. 53–84). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Juidías Barroso, J. E Rodríguez Ortiz, I.d.I.R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos*. Revista de educación,* 342, 257-286.

McLeod, D. B. (1989). Beliefs, Attitudes, and Emotions: New Views of Affect in Mathematics Education. En D. B. McLeod e V. M. Adams (Eds.), Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective (p. 245-258). Springer-Verlag.

Mora, J. (1995). Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría. Uno: Revista de didáctica de las matemáticas, 3, 101-115. http://jmora7.com/miWeb8/Archiv/95recunog.pdf

OCDE (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. PISA, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Ortega-Rodríguez, P. J. (2025). PISA 2022. Predictores de la competencia matemática de los estudiantes españoles de Educación Secundaria. *Revista de Psicodidáctica*, 30(1), 1–10. https://doi.org/10.1016/j.psicod.2024.500152

Palacios, A., Hidalgo, S., Maroto, A. e Ortega, T. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 31*(2), 93–111. https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.891

Rahn, J. (s.f.). Writing and Scoring Open-Ended Question in Math. http://dodgecitymiddleschool.pbworks.com/w/file/fetch/44675494/Writing%20Open-Ended%20Question%20in%20Math.pdf

Rivas, P. (2005). La Educación Matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Educere, 9*(29), 165-170. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35602904

SESDOWN (2021). Egipto y los tensores de cuerdas. *Jornadas de difusión y formación. La fuerza transformadora de las matemáticas en los niños.* http://sesdown.org/wp-content/uploads/2022/02/CUERDA-12-NUDOS.pdf

Suárez S. (1985). Sistema de corte y confección Suárez. Santiago de Compostela

Rodríguez Giadás, M. I. (2001*). La industria de la confección en la comarca de Ordes : la importancia de la mano de obra femenina.* Universidade de Santiago de Compostela. Facultade de Xeografía e Historia.

Tytler, R., Mulligan, J., Prain, V., White, P., Xu, L., Kirk, M., Nielsen, C. e Speldewinde, C. (2021). An interdisciplinary approach to primary school mathematics and science learning. *International Journal of Science Education, 43*(12), 1926-1949. https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1946727

Tobias, S. (1978). Overcoming math anxiety. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Vargas, G. e Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*,27,74-94. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/

Xunta de Galicia (2013). *Tratamento educativo do alumnado con trastorno do espectro do autismo (TEA)*. https://www.edu.xunta.gal/portal/node/18477

Xunta de Galicia (2014). *Protocolo de consenso sobre TDAH na infancia e na adolescencia nos ámbitos educativo e sanitario*. https://www.edu.xunta.gal/portal/node/18451

7. Anexos

Anexo I. Táboa de obxectivos da proposta extraídos do Decreto 156/2022

Obxectivos da materia de Matemáticas	OBX1. Interpretar, modelizar e resolver problemas da vida cotiá e propios das matemáticas aplicando diferentes estratexias e formas de razoamento para explorar distintas maneiras de proceder e obter posibles solucións.
	OBX2. Analizar as solucións dun problema usando diferentes técnicas e ferramentas e avaliando as respostas obtidas para verificar a súa validez e idoneidade desde un punto de vista matemático e a súa repercusión global.
	OBX3. Formular e comprobar conxecturas sinxelas ou expor problemas de forma autónoma, recoñecendo o valor do razoamento e a argumentación para xerar novos coñecementos.
	OBX4. Utilizar os principios do pensamento computacional organizando datos, descompoñendo en partes, recoñecendo patróns, interpretando, modificando e creando algoritmos para modelizar situacións e resolver problemas de forma eficaz.
	OBX5. Recoñecer e utilizar conexións entre os diferentes elementos matemáticos interconectando conceptos e procedementos para desenvolver unha visión das matemáticas como un todo integrado.
	OBX6. Identificar as matemáticas implicadas noutras materias e en situacións reais susceptibles de ser abordadas en termos matemáticos, interrelacionando conceptos e procedementos para aplicalos en situacións diversas.
	OBX7. Representar, de forma individual e colectiva, conceptos, procedementos, información e resultados matemáticos usando diferentes tecnoloxías, para visualizar ideas e estruturar procesos matemáticos.
	OBX8. Comunicar de forma individual e colectiva conceptos, procedementos e argumentos matemáticos usando unha linguaxe oral, escrita ou gráfica e utilizando a terminoloxía matemática apropiada, para lles dar significado e coherencia ás ideas matemáticas.
	OBX9. Desenvolver destrezas persoais identificando e xestionando emocións, poñendo en práctica estratexias de aceptación do erro como parte do proceso de aprendizaxe e adaptándose ante situacións de incerteza para mellorar a perseveranza na consecución de obxectivos e o gozo na aprendizaxe das matemáticas.
	OBX10. Desenvolver destrezas sociais recoñecendo e respectando as emocións e as experiencias dos demais, participando activa e reflexivamente en proxectos en equipos heteroxéneos con roles asignados para construír unha identidade positiva como estudante de matemáticas, fomentar o benestar persoal e grupal e crear relacións saudables.

Anexo II. Triangulación de contidos, criterios de avaliación e competencias involucradas na proposta.

<table>
<tr><td></td><td>Contidos</td><td>Criterios de avaliación</td><td>Obxectivos</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Sentido numérico</td><td rowspan="5">Cantidade.
- Uso das potencias de expoñente natural e enteiro. Transformación e simplificación de expresións con potencias.
- Realización de estimacións coa precisión requirida.
- Resolución de problemas en diferentes contextos, seleccionando a representación máis adecuada dunha mesma cantidade (natural, enteiro, decimal, fracción ou raíz).
Sentido das operacións.
- Identificación e aplicación das operacións con números enteiros, fraccionarios ou decimais útiles para resolver situacións contextualizadas.
- Resolución de problemas contextualizados con operacións combinadas con números naturais, enteiros, fraccionarios e decimais, tendo en conta a xerarquía e aplicando as propiedades adecuadas para realizar os cálculos de maneira eficiente.</td><td>CA1.1. Interpretar problemas matemáticos organizando e relacionando os datos dados e elaborando representacións matemáticas que permitan atopar estratexias para a súa resolución.</td><td>OBX1</td></tr>
<tr><td>CA1.2. Resolver problemas matemáticos mobilizando os coñecementos necesarios e aplicando as ferramentas e estratexias apropiadas.</td><td>OBX1</td></tr>
<tr><td>CA1.3. Expor variantes dun problema dado modificando algún dos seus datos ou algunha das súas condicións.</td><td>OBX3</td></tr>
<tr><td>CA1.4. Recoñecer situacións susceptibles de ser formuladas e resoltas mediante ferramentas e estratexias matemáticas, establecendo e aplicando conexións entre o mundo real e as matemáticas e usando os procesos inherentes á investigación científica e matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar e predicir.</td><td>OBX6</td></tr>
<tr><td>CA1.5. Identificar conexións coherentes entre as matemáticas e outras materias, recoñecendo a achega das matemáticas ao progreso da humanidade.</td><td>OBX6</td></tr>
</table>

	Razoamento proporcional. - Comprensión e representación de razóns e proporcións en relacións cuantitativas. - Comprensión e utilización de porcentaxes na resolución de problemas.		

Sentido da medida	Magnitude: - Elección das unidades e operacións adecuadas en problemas que impliquen medida. - Estimación de medidas coa precisión adecuada a cada situación. Medición: - Dedución, interpretación e aplicación das principais fórmulas para obter áreas, volumes e capacidades en formas tridimensionais. - Uso de representacións planas de obxectos tridimensionais para visualizar e resolver problemas.	CA2.1. Investigar e comprobar conxecturas sinxelas de forma guiada analizando patróns, propiedades e relacións.	OBX3
		CA2.2. Modelizar situacións e resolver problemas de forma eficaz interpretando e modificando algoritmos.	OBX4
		CA2.3. Recoñecer e usar as relacións entre os coñecementos e as experiencias matemáticas formando un todo coherente.	OBX5
		CA2.4. Realizar conexións entre diferentes procesos matemáticos aplicando coñecementos e experiencias.	OBX5
		CA2.5. Representar conceptos, procedementos e resultados matemáticos usando diferentes ferramentas e valorando a súa utilidade para compartir información.	OBX7

Sentido espacial	Figuras xeométricas de dúas e tres dimensións: - Descrición e clasificación de figuras xeométricas planas e tridimensionais en función das súas propiedades ou características. - Identificación da relación pitagórica e o seu uso no cálculo de medidas en figuras planas e tridimensionais. - Construción de figuras xeométricas con ferramentas manipulativas e dixitais, como programas de xeometría dinámica, realidade aumentada etc.	CA3.1. Recoñecer patróns, organizar datos e descompoñer un problema en partes máis simples facilitando a súa interpretación computacional.	OBX4
		CA3.2. Modelizar situacións e resolver problemas de forma eficaz interpretando e modificando algoritmos.	OBX4
		CA3.3. Recoñecer e usar as relacións entre os coñecementos e experiencias matemáticas formando un todo coherente.	OBX5
		CA3.4. Realizar conexións entre diferentes procesos matemáticos aplicando coñecementos e experiencias.	OBX5
		CA3.5. Recoñecer situacións susceptibles de ser formuladas e resoltas mediante ferramentas e estratexias matemáticas, establecendo e aplicando conexións entre o mundo real e as matemáticas e usando os procesos inherentes á investigación científica e matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar e predicir.	OBX6
		CA3.6. Identificar conexións coherentes entre as matemáticas e outras materias recoñecendo a achega das matemáticas ao progreso da humanidade.	OBX6
		CA3.7. Representar conceptos, procedementos e resultados matemáticos usando diferentes ferramentas, valorando a súa utilidade para compartir información.	OBX7

Sentido alxébrico	Modelo matemático. - Modelización de situacións sinxelas da vida cotiá usando representacións matemáticas e a linguaxe alxébrica. - Dedución de conclusións razoables sobre unha situación da vida cotiá unha vez modelizada. - Uso da linguaxe alxébrica para obter fórmulas e termos xerais baseados na observación de pautas e regularidades. - Operacións con expresións alxébricas sinxelas. Identidades. Variable. - Comprensión do concepto de variable nas súas diferentes naturezas. Igualdade e desigualdade. - Uso da álxebra simbólica para representar relacións lineais e cadráticas en situacións da vida cotiá. - Identificación e aplicación da equivalencia de expresións alxébricas na resolución de problemas baseados en relacións lineais e cadráticas.	CA4.1. Comprobar a corrección matemática das solucións dun problema.	OBX2
		CA4.2. Comprobar a validez das solucións dun problema e elaborar respostas coherentes no contexto exposto, avaliando o seu alcance e repercusión desde diferentes perspectivas (de xénero, de sostibilidade, de consumo responsable etc.).	OBX2
		CA4.3. Expor variantes dun problema dado modificando algún dos seus datos ou algunha das súas condicións.	OBX3
		CA4.4. Recoñecer patróns, organizar datos e descompoñer un problema en partes máis simples facilitando a súa interpretación computacional.	OBX4
		CA4.5. Modelizar situacións e resolver problemas de forma eficaz interpretando e modificando algoritmos	OBX4
		CA4.6. Recoñecer situacións susceptibles de ser formuladas e resoltas mediante ferramentas e estratexias matemáticas, establecendo e aplicando conexións entre o mundo real e as matemáticas e usando os procesos inherentes á investigación científica e matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar e predicir.	OBX6
		CA4.7. Comunicar información utilizando a linguaxe matemática apropiada para describir, explicar e xustificar razoamentos, procedementos e conclusións.	OBX8
		CA4.8. Recoñecer e empregar con precisión e rigor a linguaxe matemática presente na vida cotiá.	OBX8

	- Procura de solucións en ecuacións lineais e cadráticas cunha incógnita. Aplicación a problemas contextualizados. Interpretación das solucións.		
Sentido socioafectivo	Crenzas, actitudes e emocións. - Fomento da curiosidade, da iniciativa, da perseveranza e da resiliencia cara á aprendizaxe das matemáticas. - Recoñecemento das emocións que interveñen na aprendizaxe, como a autoconciencia e a autorregulación. Traballo en equipo e toma de decisións. - Técnicas cooperativas para optimizar o traballo en equipo e compartir e construír coñecemento matemático. - Condutas empáticas e estratexias de xestión de conflitos. Inclusión, respecto e diversidade. - Recoñecemento da contribución das matemáticas ao desenvolvemento dos distintos ámbitos do coñecemento humano desde unha perspectiva de xénero.	CA6.1. Recoñecer a achega das matemáticas ao progreso da humanidade e a súa contribución á superación dos retos que demanda a sociedade actual.	OBX6
		CA6.2. Xestionar as emocións propias e desenvolver o autoconcepto matemático como ferramenta para xerar expectativas positivas ante novos retos matemáticos.	OBX9
		CA6.3. Mostrar unha actitude positiva e perseverante aceptando a crítica razoada ao lles facer fronte ás diferentes situacións de aprendizaxe das matemáticas.	OBX9
		CA6.4. Colaborar activamente no traballo en equipo respectando diferentes opinións, comunicándose de maneira efectiva, pensando de forma crítica e creativa e tomando decisións e xuízos informados.	OBX10
		CA6.5. Participar na repartición de tarefas que deban desenvolverse en equipo, achegando valor, favorecendo a inclusión, a escoita activa, asumindo o rol asignado e responsabilizándose da propia contribución ao equipo.	OBX10

Anexo III. Materiais e recursos

1. Crebacabezas e baralla.

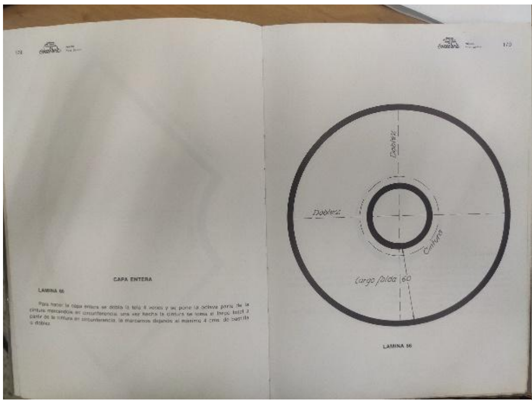
 

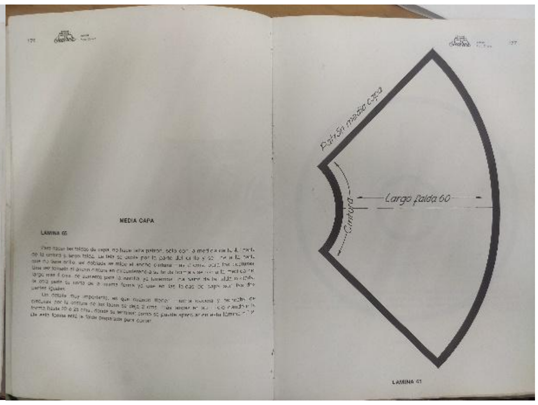
2. Cordas de nós.

3. Material para a confección de prendas.

4. Libro de costura *Sistema de corte y confección Suárez*.





Anexo IV. Avaliación inicial individual

Nome:

1. Que entendes por xeometría?

2. Cres que é necesario aprender matemáticas ou xeometría? Por que?

3. Menciona tres ámbitos do saber ou situacións nas que creas que se traballa a xeometría.

4. Elixe un elemento da aula que teña unha forma xeométrica que coñezas. Explica que elementos poderías medir (lados, perímetro, área, volume...) e como o farías.

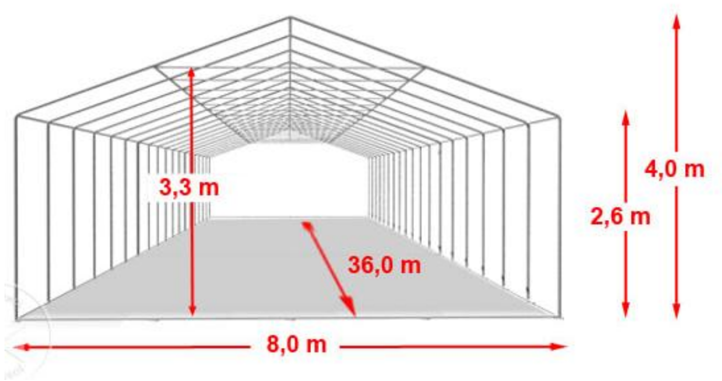
Anexo V. Actividade da sesión 5

Nome e apelidos:

Preparando unha carpa para...

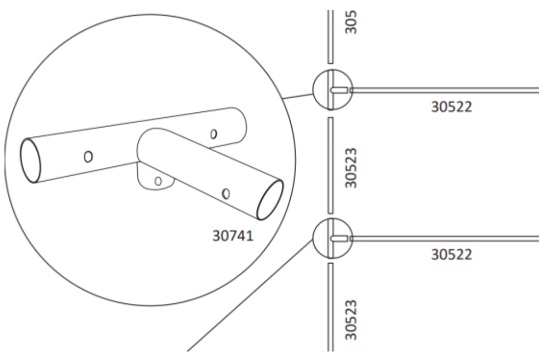
A FESTA DO CHAMPIÑÓN DE ORDES

Nos días 25, 26 e 27 de abril van ter lugar as Festas do Champiñón de Ordes. Dende o Concello queren ter unha carpa preparada para poñer se chove algún día ou se vai moito sol ao mediodía. Na seguinte imaxe podedes ver as dimensións da carpa da que dispón o Concello:



1. Indica no debuxo de arriba que partes da estrutura da carpa cubrirías con lona. Cantos metros cadrados de lona necesitarías?

2. A unha das persoas encargadas da montaxe caeulle esta peza ao chan e teme que estea torcida e que xa non permita formar dous ángulos rectos. Como podería comprobar se está torcida valéndose dunha cinta de metro?



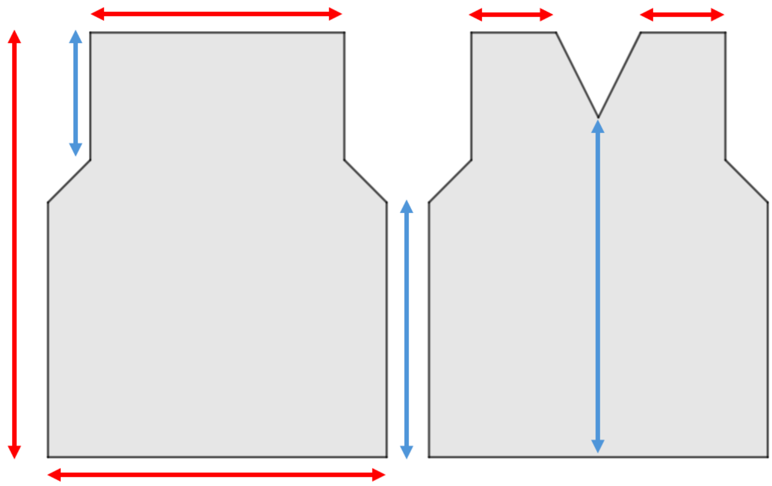
3. Cantas persoas cres que collen nun metro cadrado? Tendo en conta isto, cantas persoas collerían entón dentro da carpa? Paréceche que a carpa é suficientemente grande para a Festa do Champiñón?

Anexo VI. Actividades da sesión 7 e 8

Nome e apelidos: Data:

EXPLORANDO A XEOMETRÍA DUN CHALECO

No seguinte debuxo podes ver o patrón de referencia para confeccionar un chaleco de pico. Elixe as dimensións do teu chaleco en función das túas medidas e/ou preferencias e responde ás seguintes preguntas.



1. Canto miden cada un dos lados do patrón do teu chaleco?

2. A tela coa que vas a facer o chaleco vén nun rollo dun 1 metro de ancho. Cantos metros de tela precisarías para facer o chaleco? Intenta aproveitar a tela o mellor posible.

3. Que porcentaxe do anaco de tela que escolliches se desperdicia ao cortar as pezas do chaleco?

.

Anexo VII– Rúbricas de avaliación

1. Rúbrica de observación na aula

Apartado	Nivel 1 (0-4)	Nivel 2 (5-6)	Nivel 3 (7-8)	Nivel 4 (9-10)
Comunicación oral e escrita de contidos matemáticos (20%)	Exprésase de maneira pouco clara ou incorrecta e presenta dificultades importantes na comunicación matemática.	Presenta erros na expresión ou no vocabulario matemático, pero transmite a idea principal.	Expresa ideas de forma clara, con vocabulario bastante adecuado.	Expresase con claridade e precisión e emprega un vocabulario axeitado tanto oralmente como por escrito
Participación e traballo colaborativo (10%)	Non participa na clase nin colabora co resto de compañeiros.	Amosa unha actitude en ocasións pouco participativa e non sempre colabora activamente cos demais.	Participa en varias ocasións e colabora cos compañeiros, escoitando e facendo contribucións.	Participa de maneira continua e colabora activamente contribuíndo positivamente ás dinámicas de clase e grupo.
Actitude ante a aprendizaxe (10%)	Amosa falta de interese e baixa implicación no proceso de aprendizaxe.	Mostra interese puntual, pero desmotívase con facilidade.	Mantén unha actitude positiva e constante, con lixeira variación segundo o tipo de actividade.	Amosa interese, curiosidade e persevera; acepta o erro como parte do proceso.
Recoñecemento de elementos culturais e sociais da contorna (10%)	Non identifica ou non comprende os elementos culturais nin a súa relación coas actividades.	Establece conexións entre os elementos culturais e as actividades pero estas son pouco claras.	Identifica elementos relevantes e comprende a súa relación coa proposta.	Recoñece, valora e conecta elementos culturais e sociais co contido matemático traballado.

Identificación de patróns, figuras e propiedades xeométricas (25%)	Presenta dificultades importantes na identificación de elementos xeométricos e na comprensión das súas propiedades.	Identifica unicamente figuras e propiedades básicas ou patróns sinxelos e descríbeos de forma pouco precisa.	Identifica e describe con corrección figuras, patróns e propiedades, pero en ocasións faino de maneira pouco precisa.	Recoñece figuras e patróns con soltura e describe propiedades xeométricas con rigor e precisión.
Aplicación de razoamentos e resolución de problemas matemáticos (25%)	Non aplica estratexias axeitadas na resolución de problemas e presenta erros significativos na execución.	Ten dificultades á hora de comprender o problema e escoller a estratexia a seguir.	Comprende os problemas na súa maior parte e aplica un procedemento axeitado aínda que pouco argumentado en ocasións.	Resolve problemas aplicando estratexias lóxicas, razoamentos sólidos e conexións cos contidos da unidade.

2. Rúbrica de avaliación da actividade “Unha carpa para a Festa do Champiñón”

Exercicio	Nivel 1 (0-4)	Nivel 2 (5-6)	Nivel 3 (7-8)	Nivel 4 (9-10)
Exercicio 1 (75%)	Ten dificultades para identificar o triángulo rectángulo ou non aplica correctamente o teorema ao non recoñecer os lados implicados..	É capaz de modelizar o problema, identificar o triángulo e aplicar o teorema, pero comete erros ao resolver a ecuación ou interpretar o resultado.	Modeliza correctamente, identifica o triángulo e aplica o teorema de Pitágoras, aínda que comete pequenos erros de cálculo ou interpretación.	Desenvolve estratexias de resolución de forma autónoma; identifica o triángulo axeitado, aplica correctamente o teorema de Pitágoras e interpreta adecuadamente o resultado.
Exercicio 2 (25%)	Non desenvolve estratexias nin argumentos para resolver o problema.	Inicia unha estratexia con certa lóxica, aínda que non é válida para resolver o problema.	Emprega unha estratexia axeitada pero non a argumenta con claridade.	Resolve o exercicio empregando a relación pitagórica traballada na aula ou outra estratexia válida ben argumentada.

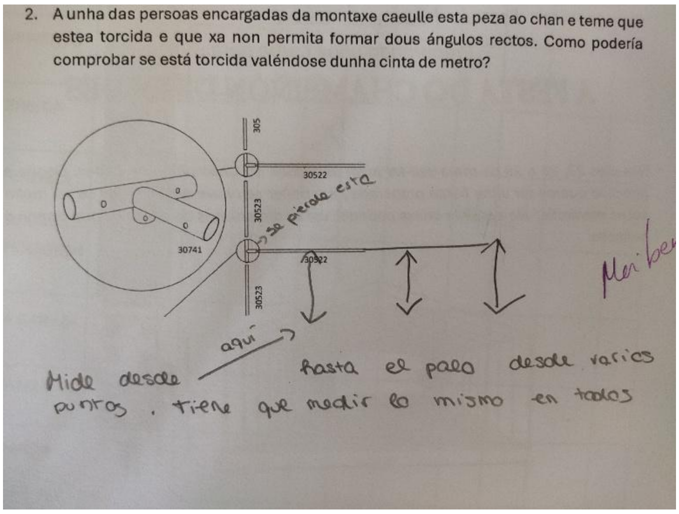
3. Rúbrica de avaliación da actividade “A xeometría dun chaleco”

	Nivel 1 (0-4)	Nivel 2 (5-6)	Nivel 3 (7-8)	Nivel 4 (9-10)
Toma de medidas e elección coherente das medidas do chaleco (25%)	Non realiza correctamente as medicións ou escolla medidas incoherentes.	Realiza as medicións pero hai erros na súa interpretación ou uso..	Realiza as medicións axeitadamente e escolle medidas razoables.	Realiza medicións precisas e escolle medidas perfectamente axustadas ao deseño.
Aplicación do teorema de Pitágoras (25%)	Non aplica o teorema ou faino de maneira incorrecta.	Aplica o teorema con erros na resolución ou interpretación.	Aplica o teorema correctamente, con pequenos erros no proceso ou no resultado.	Aplica o teorema de forma precisa e autónoma, xustificando correctamente os pasos.
Reflexión cantidade de tela necesaria para elaborar o chaleco (25%)	Non realiza estimacións ou estas son incoherentes co deseño.	Realiza unha estimación aproximada pero sen razoamento claro.	Realiza unha estimación adecuada da cantidade de tela.	Realiza unha estimación axustada e ben argumentada.
Cálculo de áreas e da porcentaxe de tela desperdiciada (25%)	Non inicia o proceso de resolución ou faino de forma incorrecta.	Descompón a figura correctamente, pero comete erros no cálculo da área.	Descompón a figura en figuras máis simples e calcula a área, pero con erros ou resultados incompletos.	Realiza os cálculos con precisión, descompón correctamente a figura e interpreta axeitadamente os resultados.

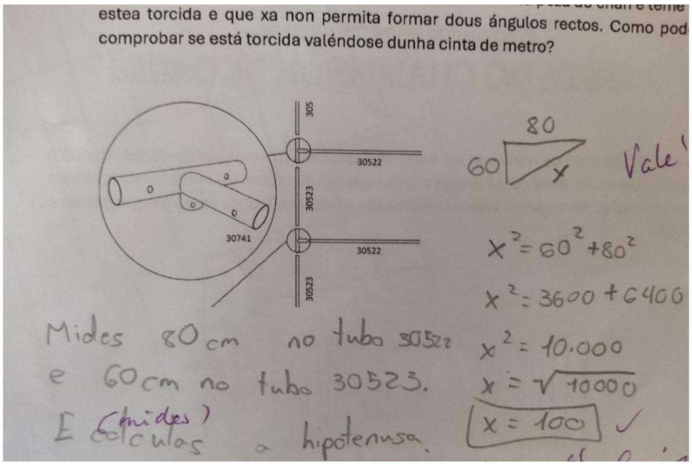
4. Rúbrica de avaliación da actividade “The Math Gala”

Apartado	Nivel 1 (0-4)	Nivel 2 (5-6)	Nivel 3 (7-8)	Nivel 4 (9-10)
Precisión na toma e uso das medidas (25%)	A toma de medidas foi incorrecta ou non se tivo en conta na elaboración da prenda.	Algunhas medidas presentan erros ou non se aplicaron correctamente.	A maioría das medidas son correctas e foron aplicadas adecuadamente.	As medidas tomáronse con precisión e aplicáronse correctamente no deseño da prenda.
Organización e colaboración no grupo (25%)	Houbo desorganización e falta de colaboración entre os membros do grupo.	A organización foi irregular ou algún membro tivo pouca participación.	O grupo funcionou ben, con certa organización e colaboración.	O grupo colaborou de forma equitativa e cun clima axeitado.
Resolución de problemas durante a actividade (25%)	Abandonaron ante a aparición de dificultades e non resolveron os problemas que se lles presentaron.	Mostraron dificultades na adaptación ante os imprevistos e necesitaron de axuda constante .	Foron capaces de resolver a maioría de dificultades con apoio ocasional.	Desenvolveron estratexias para resolver os problemas e axilizar os procesos recorrendo a propiedades xeométricas das figuras.
Presentación e acabado da prenda (25%)	A prenda está inacabada e lonxe de ser funcional.	A prenda non está rematada e amosa algúns erros que poñen en dúbida a súa funcionalidade.	A prenda non está rematada pero vai ben encamiñada a ser funcional.	A prenda está ben rematada e é funcional.

Anexo VIII. Dúas resolucións dun dos exercicios propostos na sesión 5


2. A unha das persoas encargadas da montaxe caeulle esta peza ao chan e teme que estea torcida e que xa non permita formar dous ángulos rectos. Como podería comprobar se está torcida valéndose dunha cinta de metro?

Mide desde aquí hasta el palo desde varios puntos. Tiene que medir lo mismo en todos


estea torcida e que xa non permita formar dous ángulos rectos. Como pod
comprobar se está torcida valéndose dunha cinta de metro?

$x^2 = 60^2 + 80^2$

$x^2 = 3600 + 6400$

$x^2 = 10.000$

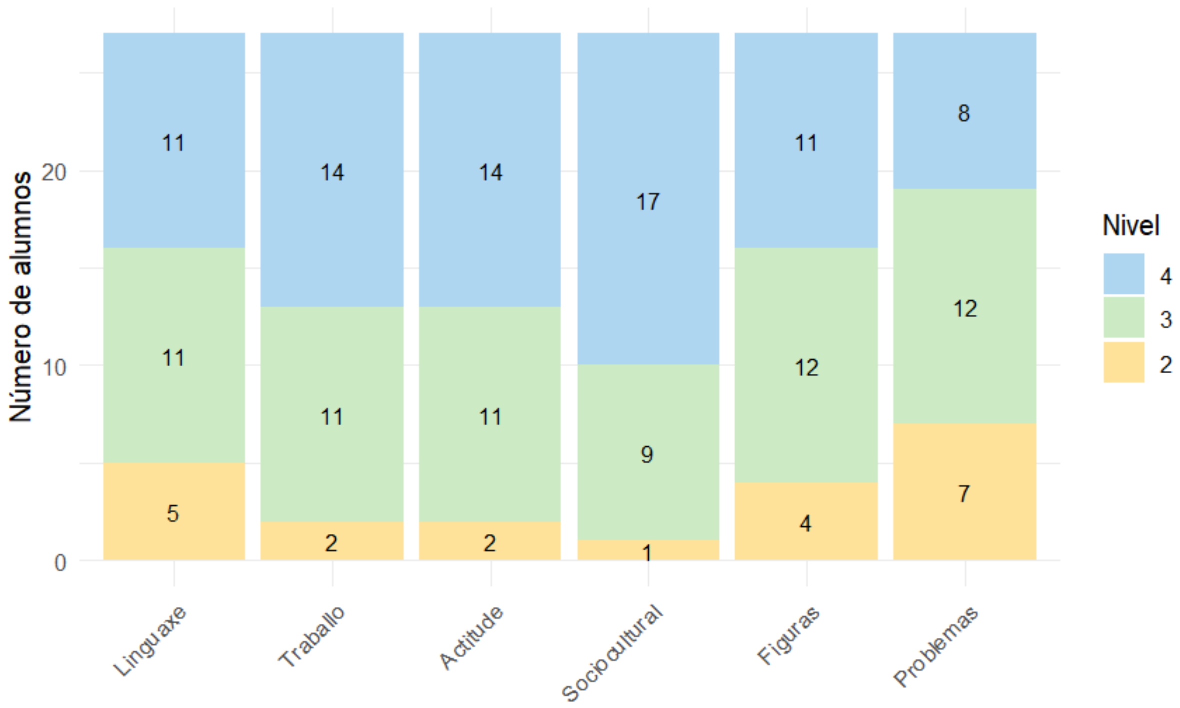
$x = \sqrt{10000}$

$\boxed{x = 100}$ ✓

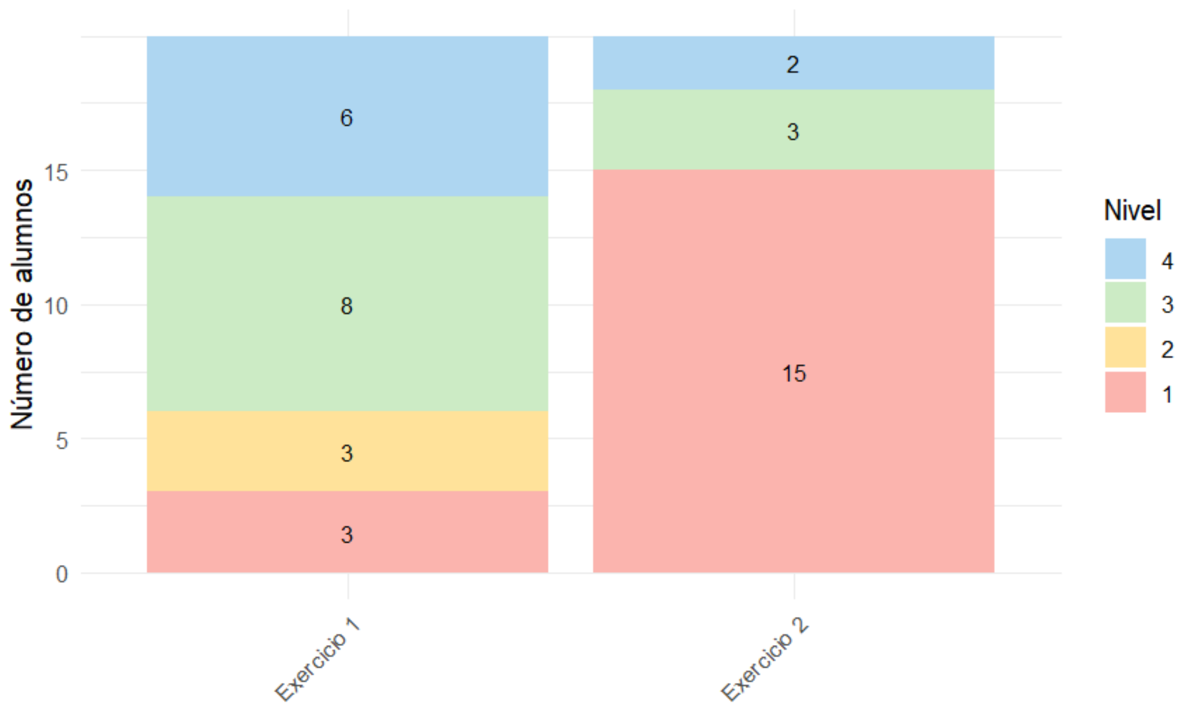
Mides 80 cm no tubo 30522 e 60 cm no tubo 30523. E (mides) ~~calculas~~ a hipotenusa.

Anexo IX. Resultados da avaliación.

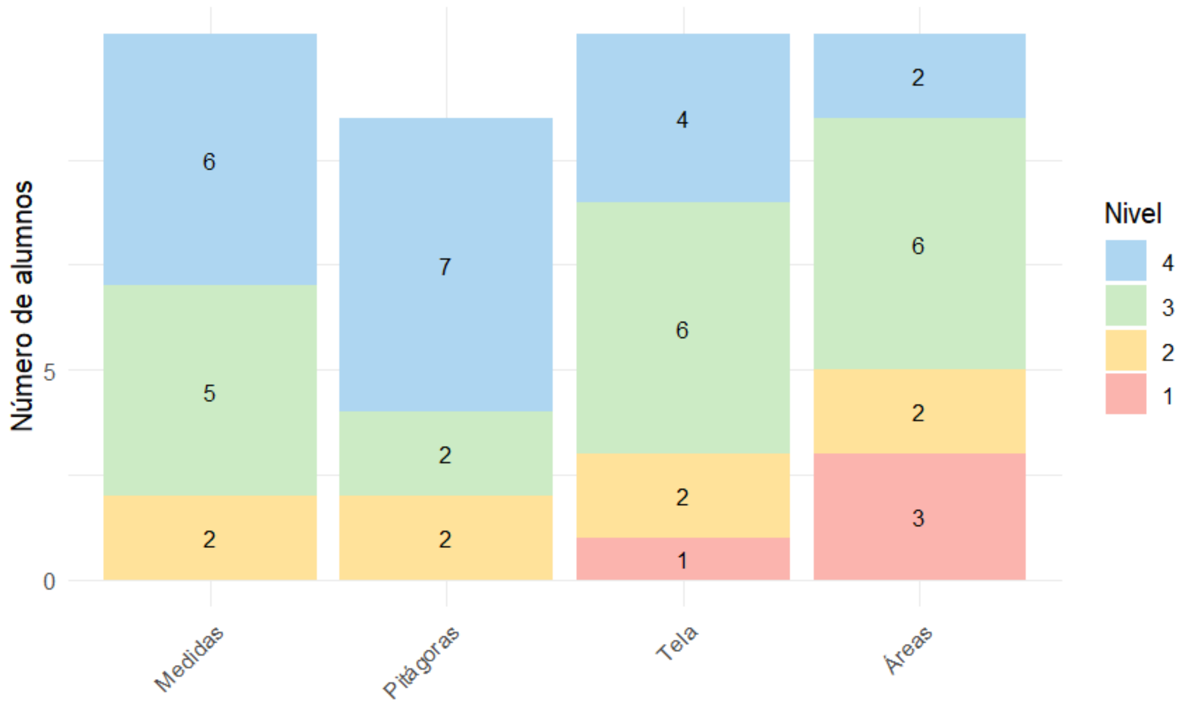
1. Resultados observación na aula (véxase rúbrica 1 do Anexo VII).



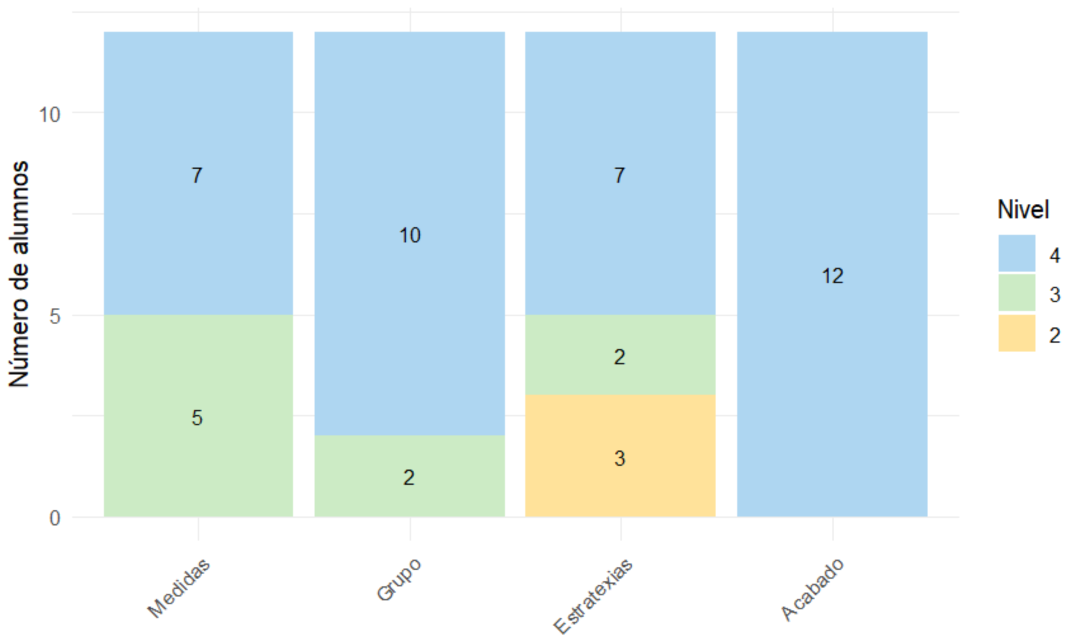
2. Resultados actividade "Unha carpa para a Festa do Champiñón" (véxase rúbrica 2 do Anexo VII).



3. Resultados da actividade "A xeometría dun Chaleco" (véxase rúbrica 3 do Anexo VII).



4. Resultados da actividade "The Math Gala" (véxase rúbrica 4 do Anexo VII).



Anexo X. Valoracións do alumnado sobre a proposta

Resposta	**Pregunta 1.** Que sesión che gustou máis? Que sesión che gustou menos? Por que?
1	Más: la de la costura. Menos: me gustaron todas.
2	Gustoume fabricar a falda e a que menos a do champiñón, era moi difícil.
3	A que máis me gustou foi a de crear o chaleco porque foi divertido e útil. A que menos me gustou foi a de calcular a lona da carpa porque tardei moito en entendelo.
4	A última sesión gustoume moito pola dinámica da clase e a que menos a primeira porque non sabía facer case nada.
5	O da falda. Ningunha. Porque é moi interesante.
6	A verdad gustáronme todas pero a que máis esta. Pareceume graciosa.
7	Máis: os chalecos facelos. Porque era entretenido. Menos: o champiñón. Porque eran aburridos os problemas.
8	A de costura foi o que máis me gustou e a que menos a da carpa do champiñón,
9	A última foi a miña favorita porque foi en parellas, divertida e práctica. Gustáronme todas pero a da carpa non tanto porque era a máis complexa.
10	Facer un chaleco. E a que menos, aprender pitágoras. Gustoume porque foi máis divertido e práctico.
11	A que máis me gustou foi facer un chaleco e a que menos calcular a carpa do champiñón. Gustoume máis facer o chaleco porque foi práctico e en grupo.
12	A do último día. A da carpa do champiñón porque me estresei.

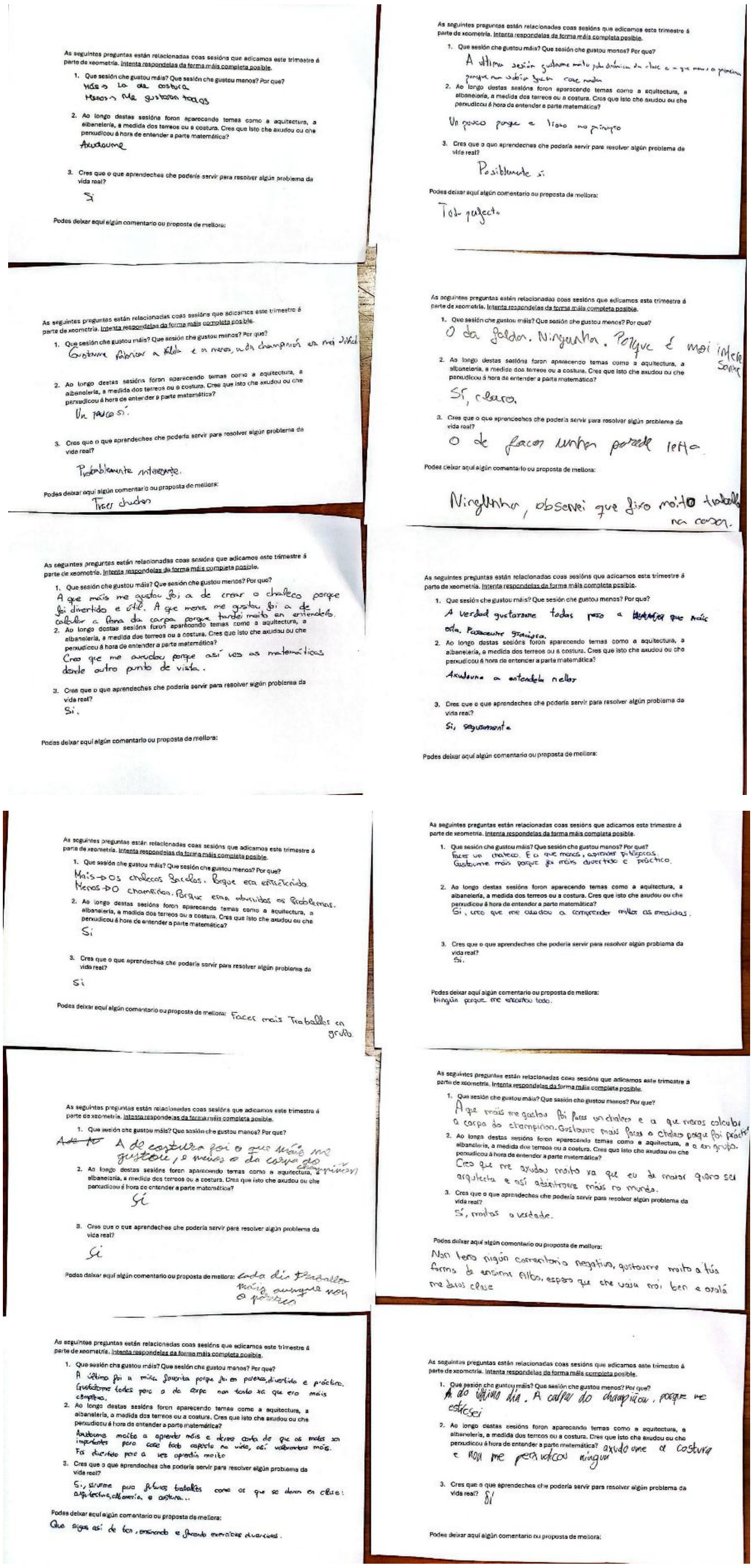
Resposta	**Pregunta 2.** Ao longo destas sesións foron aparecendo temas como a arquitectura, a albanelería, a medición de terreos ou a costura. Cres que isto che axudou ou che perxudicou á hora de entender a parte matemática?
1	Axudoume.
2	Un pouco si.
3	Creo que me axudou porque así ves as matemáticas dende outro punto de vista.
4	Un pouco porque é lioso ao principio.
5	Si, claro.
6	Axudoume a entendela mellor.
7	Si.
8	Si.

9	Axudoume moito a aprender máis e darme conta de que as mates son importantes para case todo aspecto na vida, así valorandoas máis. Foi divertido pero á vez aprendín moito.
10	Si, creo que me axudou a comprender mellor as medidas.
11	Creo que me axudou moito xa que eu de maior quero ser arquitecta e así adéntrome máis no mundo.
12	Axudoume a costura e non me perxudicou ningún.

Resposta	**Pregunta 3.** Cres que o que aprendiches che podería servir para resolver algún problema da vida real?
1	Si.
2	Probablemente, interesante.
3	Si.
4	Posiblemente si.
5	O de facer unha parede recta.
6	Si, seguramente.
7	Si.
8	Si.
9	Si, sirveme para futuros traballos como os que se deron en clase: arquitectura, albanelería, costura...
10	Si.
11	Si, moitas a verdade.
12	Si.

Resposta	Podes deixar aquí algún comentario ou proposta de mellora:
1	
2	Traer chuches.
3	
4	Todo perfecto.
5	Ningunha, observei que fixo moito traballo na casa.
6	
7	Facer mais traballos en grupo.
8	Cada día traballo máis aunque non o parezca.
9	Que sigas así de ben, ensinando e facendo exercicios divertidos.
10	Ningún porque me encantou todo.

11	Non teño ningún comentario negativo, gustoume moito a túa forma de ensinar Alba, espero que che vaia moi ben e oxalá me deras clase.
12	



Anexo XI–Cuestionario sobre actitudes matemáticas

Cuestionario sobre actitudes en Matemáticas.

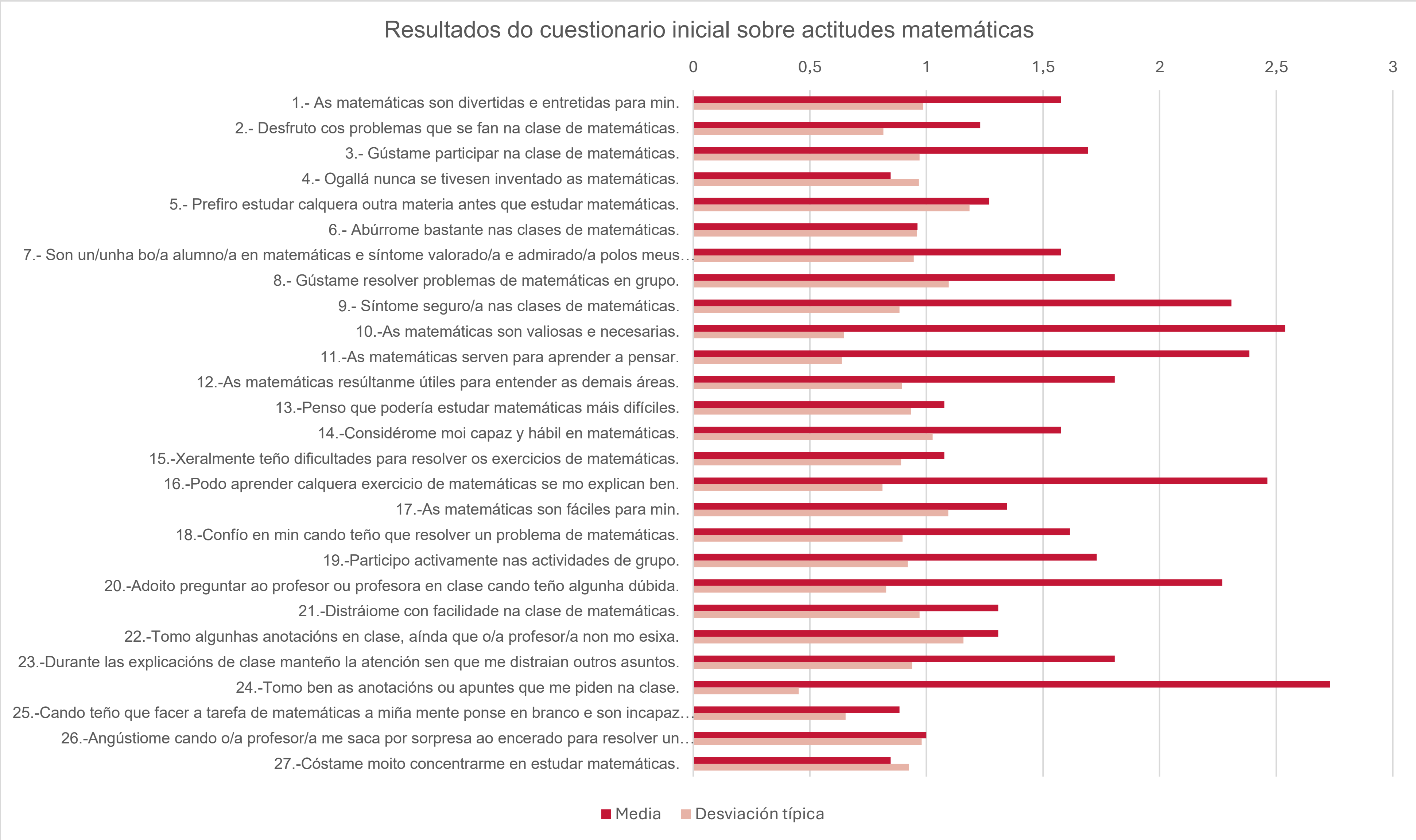
Este é un cuestionario sobre actitudes afectivas respectivas á materia de Matemáticas. Debes amosar o teu **nivel de acordo ou de desacordo** coas seguintes afirmacións marcando un número do 0 ao 3, sendo **0 - totalmente en desacordo** e **3 - totalmente de acordo**.

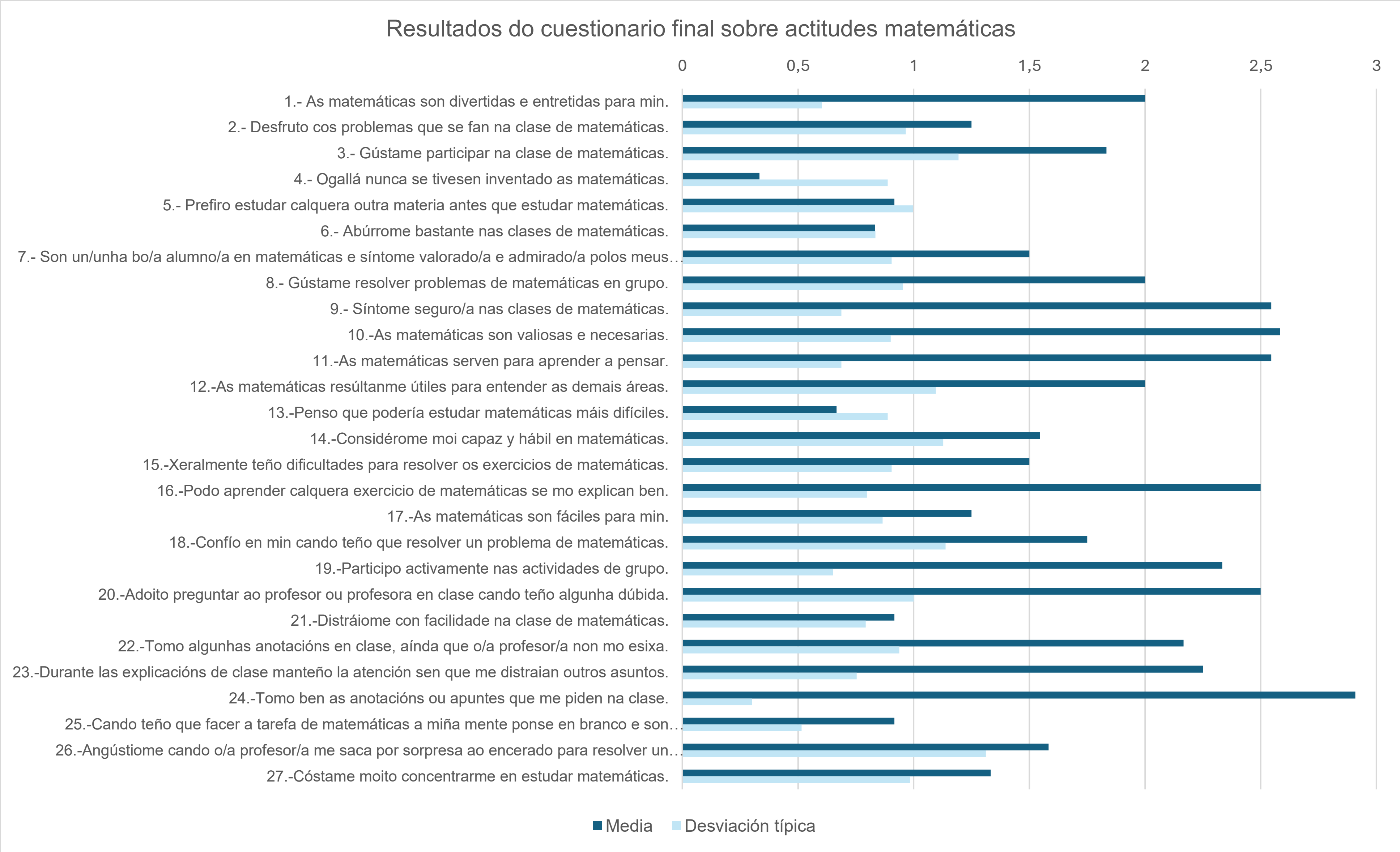
Compoñente afectiva	0	1	2	3
1.- As matemáticas son divertidas e entretidas para min.				
2.- Desfruto cos problemas que se fan na clase de matemáticas.				
3.- Gústame participar na clase de matemáticas.				
4.- Ogallá nunca se tivesen inventado as matemáticas.				
5.- Prefiro estudar calquera outra materia antes que estudar matemáticas.				
6.- Abúrrome bastante nas clases de matemáticas.				
7.- Son un/unha bo/a alumno/a en matemáticas e síntome valorado/a e admirado/a polos meus compañeiros e compañeiras.				
8.- Gústame resolver problemas de matemáticas en grupo.				
9.- Síntome seguro/a nas clases de matemáticas.				

Compoñente cognitiva	0	1	2	3
1.-As matemáticas son valiosas e necesarias.				
2.-As matemáticas serven para aprender a pensar.				
3.-As matemáticas resúltanme útiles para entender as demais áreas.				
4.-Penso que podería estudar matemáticas máis difíciles.				
5.-Considérome moi capaz y hábil en matemáticas.				
6.-Xeralmente teño dificultades para resolver os exercicios de matemáticas.				
7.-Podo aprender calquera exercicio de matemáticas se mo explican ben.				
8.-As matemáticas son fáciles para min.				
9.-Confío en min cando teño que resolver un problema de matemáticas.				
10.-Participo activamente nas actividades de grupo.				

Compoñente conductual	0	1	2	3
1.-Adoito preguntar ao profesor ou profesora en clase cando teño algunha dúbida.				
2.-Distráiome con facilidade na clase de matemáticas.				
3.-Tomo algunhas anotacións en clase, aínda que o/a profesor/a non mo esixa.				
4.-Durante las explicacións de clase manteño la atención sen que me distraian outros asuntos.				
5.-Tomo ben as anotacións ou apuntes que me piden na clase.				
6.-Cando teño que facer a tarefa de matemáticas a miña mente ponse en branco e son incapaz de pensar con claridade.				
7.-Angústiome cando o/a profesor/a me saca por sorpresa ao encerado para resolver un problema.				
8.-Cóstame moito concentrarme en estudar matemáticas.				

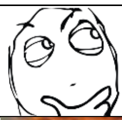
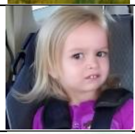
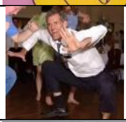
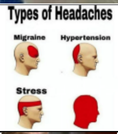
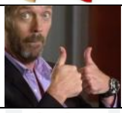
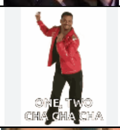
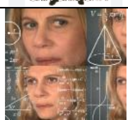
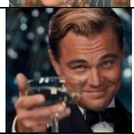
Anexo XII– Resultados dos cuestionarios sobre actitudes matemáticas




Resultados do cuestionario final sobre actitudes matemáticas
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
1.- As matemáticas son divertidas e entretidas para min.
2.- Desfruto cos problemas que se fan na clase de matemáticas.
3.- Gústame participar na clase de matemáticas.
4.- Ogallá nunca se tivesen inventado as matemáticas.
5.- Prefiro estudar calquera outra materia antes que estudar matemáticas.
6.- Abúrrome bastante nas clases de matemáticas.
7.- Son un/unha bo/a alumno/a en matemáticas e síntome valorado/a e admirado/a polos meus…
8.- Gústame resolver problemas de matemáticas en grupo.
9.- Síntome seguro/a nas clases de matemáticas.
10.-As matemáticas son valiosas e necesarias.
11.-As matemáticas serven para aprender a pensar.
12.-As matemáticas resúltanme útiles para entender as demais áreas.
13.-Penso que podería estudar matemáticas máis difíciles.
14.-Considérome moi capaz y hábil en matemáticas.
15.-Xeralmente teño dificultades para resolver os exercicios de matemáticas.
16.-Podo aprender calquera exercicio de matemáticas se mo explican ben.
17.-As matemáticas son fáciles para min.
18.-Confío en min cando teño que resolver un problema de matemáticas.
19.-Participo activamente nas actividades de grupo.
20.-Adoito preguntar ao profesor ou profesora en clase cando teño algunha dúbida.
21.-Distráiome con facilidade na clase de matemáticas.
22.-Tomo algunhas anotacións en clase, aínda que o/a profesor/a non mo esixa.
23.-Durante las explicacións de clase manteño la atención sen que me distraian outros asuntos.
24.-Tomo ben as anotacións ou apuntes que me piden na clase.
25.-Cando teño que facer a tarefa de matemáticas a miña mente ponse en branco e son…
26.-Angústiome cando o/a profesor/a me saca por sorpresa ao encerado para resolver un…
27.-Cóstame moito concentrarme en estudar matemáticas.
Media
Desviación típica

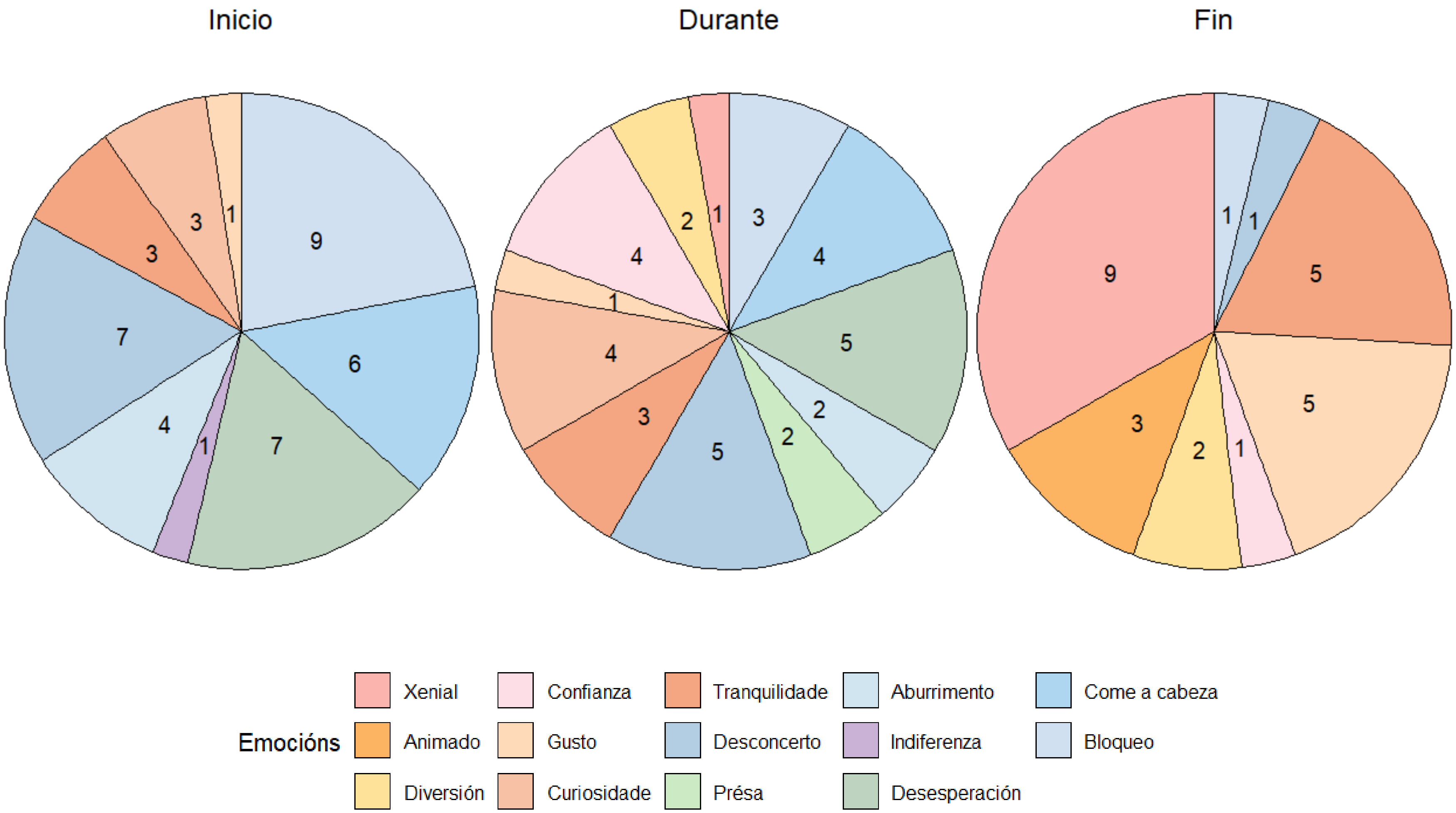
Anexo XIII. Mapa de humor

Marca cunha ***X*** *como te sentiches ao realizar a actividade.*

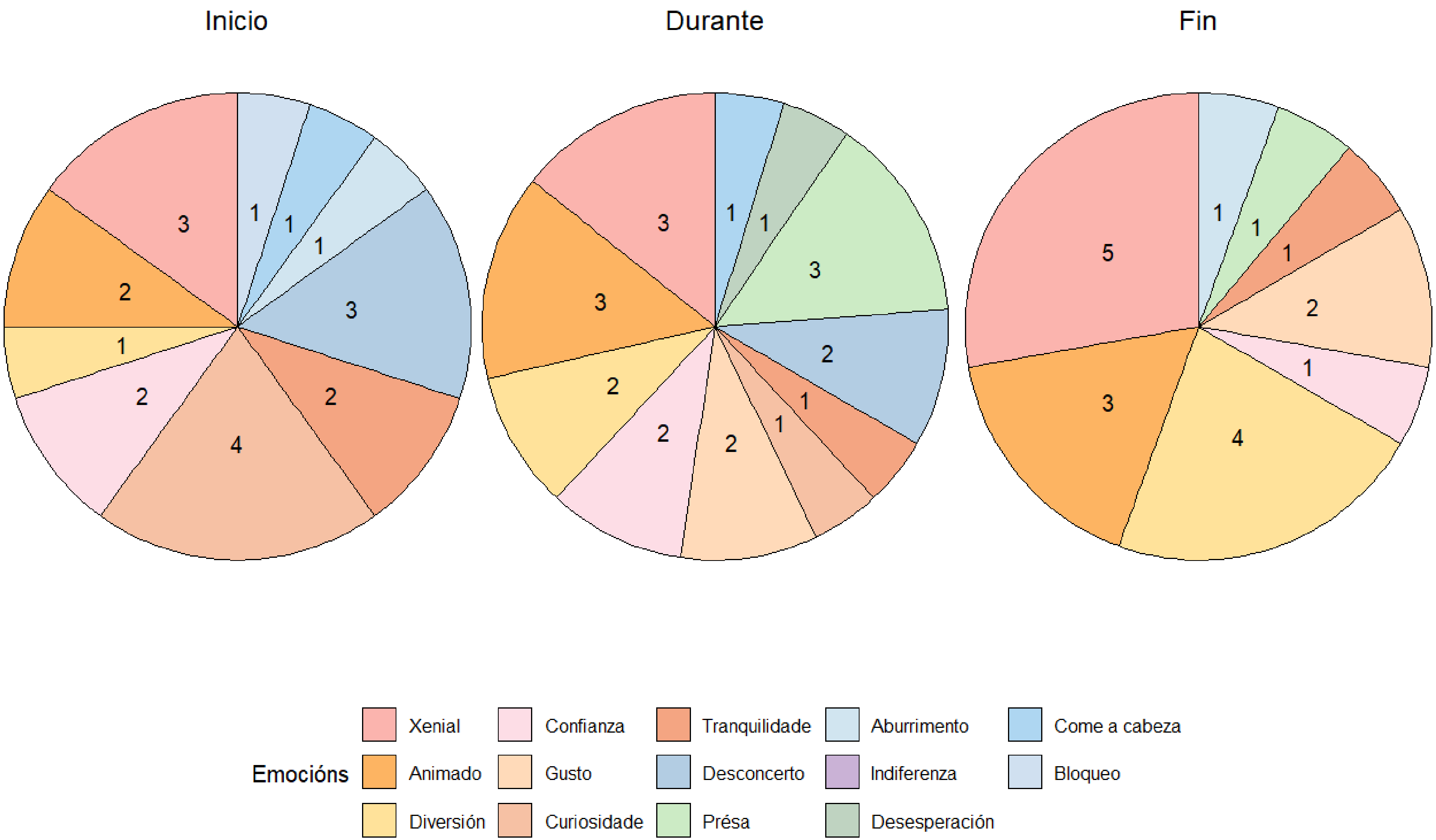
		Inicio	Durante	Fin
CURIOSIDADE				
TRANQUILIDADE				
DESCONCERTO				
PRÉSA				
ABURRIMENTO				
DIVERSIÓN				
INDIFERENZA				
DESESPERACIÓN				
COME A CABEZA				
XENIAL				
ANIMADO				
BLOQUEO				
CONFIANZA				
GUSTO				

Anexo XIV. Gráficos de sectores do mapa de humor

1. Gráfico de sectores da resposta emocional á actividade realizada na sesión 5:



2. Gráfico de sectores da resposta emocional á actividade realizada na sesión 7: toma de medidas para a confección dun chaleco.



Anexo XV. Permiso do Comité de Ética

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DA USC

Tel. 982823558
Correo electrónico: comite.etica.investigacion@usc.es

Visto o informe realizado por D./Da **José Eugenio Rodríguez Fernández**, responsable do **Comité de Ética da Facultade de Ciencias da Educación (Campus de Santiago)** , órgano responsable da revisión e informe previo das propostas de traballos académicos do tipo proxecto de investigación e/ou intervención con seres humanos, as súas mostras e os seus datos das titulacións adscritas a este Centro en canto o cumprimento das condicións e requisitos esixidos para ser informado favorablemente polo Comité de Ética na Investigación da USC

O Comité de Ética na Investigación da USC da o visto e prace a proposta titulada **"Unha perspectiva transversal no ensino da xeometría na educación secundaria"** presentada por D./Da. **Alba Candal Parafita** baixo a titorización de D./Da. **Antonio Gómez Tato .**

Lugo, 29 de xaneiro de 2025
O Presidente do Comité de Ética na Investigación da USC

Asdo. J. Manuel Cifuentes Martínez