



Facultade de Ciencias da Educación

Traballo de
fin de grao

Gamificación e Matemáticas: unha combinación gañadora

Denise Lobeiras Casal

Grao en Mestre/a de Educación Primaria

Xuño 2024

Gamificación e Matemáticas: unha combinación gañadora

Gamificación y Matemáticas: una combinación ganadora

Gamification and Mathematics: a winning combination

Resumo

Este traballo céntrase en analizar o impacto da metodoloxía da gamificación no proceso de ensino-aprendizaxe das matemáticas nun grupo de estudantes de 6º de Educación Primaria. O obxectivo principal é avaliar os cambios nas actitudes e sentimentos do alumnado cara a materia, especialmente a nivel afectivo, mediante cuestionarios aplicados antes e despois do desenvolvemento da proposta didáctica. Deste xeito, comprobarase se esta técnica pode aumentar a motivación e reducir as emocións negativas dos e das estudantes cara as matemáticas, mentres que á súa vez desenvolven as competencias correspondentes.

O documento está estruturado en varias seccións que abordan diferentes aspectos do estudo: un marco teórico sobre os factores asociados ao rendemento en matemáticas e a gamificación como estratexia educativa, unha descrición da proposta didáctica, o desenvolvemento da práctica en nove sesións e unha análise dos resultados obtidos a través dos cuestionarios e os instrumentos de avaliación. Finalmente, inclúense as conclusións nas que sintetizan os principais achados tras a intervención, así como a contribución desta experiencia ás competencias profesionais.

Palabras clave: matemáticas, gamificación, afectividade, actitude, Educación Primaria.

Resumen

Este trabajo se centra en analizar el impacto de la metodología de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en un grupo de estudiantes de 6º de Educación Primaria. El objetivo principal es evaluar los cambios en las actitudes y sentimientos del alumnado hacia la materia, especialmente a nivel afectivo, mediante cuestionarios aplicados antes y después del desarrollo de la propuesta didáctica. De esta forma, se comprobará si esta técnica puede aumentar la motivación y reducir las emociones negativas de los y las estudiantes hacia las matemáticas, mientras que a su vez desarrollan las competencias correspondientes.

El documento está estructurado en varias secciones que abordan diferentes aspectos del estudio: un marco teórico sobre los factores asociados al rendimiento en

matemáticas y la gamificación como estrategia educativa, una descripción de la propuesta didáctica, el desarrollo de la puesta en práctica en nueve sesiones y un análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios y los instrumentos de evaluación. Finalmente, se incluyen las conclusiones en las que se sintetizan los principales hallazgos tras la intervención, así como la contribución de esta experiencia a las competencias profesionales.

Palabras clave: matemáticas, gamificación, afectividad, actitud, Educación Primaria.

Abstract

This paper focuses on analysing the impact of the gamification technique on the teaching-learning process of mathematics in a group of students in the 6th year of Primary Education. The main objective is to evaluate the changes in the students' attitudes and feelings towards the subject, especially at an affective level, by means of questionnaires applied before and after the development of the didactic proposal. In this way, it will be tested whether this technique can increase motivation and reduce students' negative emotions towards mathematics, while at the same time developing the corresponding competences.

The document is structured in several sections that address different aspects of the study: a theoretical framework on the factors associated with mathematics performance and gamification as an educational strategy, a description of the didactic proposal, the development of the implementation in nine sessions and an analysis of the results obtained through the questionnaires and evaluation instruments. Finally, conclusions are included in which the main findings after the intervention are synthesised, as well as the contribution of this experience to professional competences.

Keywords: mathematics, gamification, affectivity, attitude, Primary Education.

Índice

Introdución	2
1. Marco teórico	3
1.1 Factores asociados ao rendemento e consecuencias	3
1.2 A gamificación como estratexia educativa	6
2. Proposta de intervención	8
2.1 Contexto do centro e da aula	9
2.2 Deseño da proposta didáctica	10
2.2.2 Contidos	11
2.2.3 Competencias	11
2.2.4 Metodoloxía	12
2.2.5 Materiais	13
2.2.7 Avaliación	16
2.3 Descrición da posta en práctica	19
2.4 Valoración da posta en práctica e dos resultados	29
3. Conclusións	35
Referencias bibliográficas	38
Anexos	41

Introdución

A educación atópase nun constante proceso de evolución, adaptándose aos cambios sociais, tecnolóxicos e culturais que marcan cada era. As metodoloxías tradicionais de ensinanza vense continuamente desafiadas por novas propostas que buscan mellorar a experiencia educativa e responder ás necesidades do alumnado. Deste xeito, un dos retos máis grandes da educación actual é atopar formas efectivas de motivar aos nenos e nenas, especialmente en áreas que tradicionalmente xeran rexeitamento ou ansiedade, como é o caso das matemáticas (Prada et al., 2021).

Por ese motivo, este traballo de fin de grado céntrase en analizar a eficacia da metodoloxía da gamificación no proceso de ensino-aprendizaxe das matemáticas dun grupo de estudantes de 6º de Educación Primaria. O seu obxectivo principal é avaliar os cambios nas actitudes e sentimentos dos alumnos e das alumnas cara a materia, especialmente a nivel afectivo, mediante uns cuestionarios aplicados antes e despois do desenvolvemento da proposta didáctica na aula. Deste xeito, por unha banda comprobarase se esta técnica pode aumentar a motivación e reducir as emocións negativas dos e das discentes cara a disciplina e, por outra, verificaranse os resultados académicos para observar se foron satisfactorios.

O documento está estruturado en varias seccións que fan referencia a distintos aspectos do estudo. En primeiro lugar, preséntase un marco teórico que revisa a literatura existente sobre os factores asociados ao rendemento nas matemáticas, enfocándose na ansiedade matemática e no dominio afectivo e, ademais, abordarase o concepto de gamificación e a súa aplicación no ámbito educativo.

A continuación, descríbese a proposta didáctica desenvolvida en 6º de Educación Primaria e enfocada nas porcentaxes, detallando os obxectivos, contidos e metodoloxía, as características do grupo-clase, o deseño da intervención e os instrumentos de avaliación empregados. Seguidamente, explícase o desenvolvemento da posta en práctica na aula, dividido en nove sesións. Posteriormente, expóñense os resultados obtidos nos cuestionarios realizados antes e despois da intervención, acompañados dunha análise na que se interpretan os datos e se discuten os cambios observados. Para

finalizar preséntase as conclusións, nas que se sintetizan os principais aportes do estudo ao mundo da educación, salientando ademais posibles liñas futuras de traballo.

1. Marco teórico

De todas as materias que se cursan na educación obrigatoria, historicamente as matemáticas foi e segue sendo unha das que máis rexeitamento provoca no alumnado, o que deriva á súa vez nuns “altos índices de perda, reprobación ou repitencia” (Prada et al., 2021, p. 385). Esta situación deu lugar a un gran número de investigacións sobre o tema, mostrando que se trata dunha problemática grave que afecta a nivel global.

De feito, un estudo de Betz (1978, citado en Muñoz e Mato, 2007) demostrou que o 68% dos estudantes que se atopan na clase de matemáticas teñen algún tipo de reacción adversa fronte a materia, sendo a ansiedade a predominante. Na maioría dos casos estas respostas xa teñen lugar dende que os e as discentes son pequenos/as: segundo Míguez (2004), o rexeitamento cara as matemáticas xa é evidente no terceiro ano de Educación Primaria. Deste xeito, se a intervención é tardía ou incluso hai unha ausencia de intervención por parte do profesorado e/ou as familias, acabará derivando nunha fobia cara a disciplina.

Por ese motivo, e para ampliar o coñecemento sobre o tema, no marco teórico abordaranse os principais factores asociados ao rendemento académico, cun enfoque particular na área de matemáticas. Ademais, amosarase como a gamificación pode ser unha estratexia educativa efectiva para afrontar as dificultades cara a materia, baseándose na documentación e investigación científica existente.

1.1 Factores asociados ao rendemento e consecuencias

No estudo do rendemento académico en matemáticas hai unha serie de factores interrelacionados que se deben ter en conta, xa que inflúen tanto no proceso de aprendizaxe do alumnado como nos seus resultados académicos na materia. Neste apartado falaremos dos dous factores máis importantes asociados ao empeoramento do rendemento así como das consecuencias que derivan destes.

1.1.1 Ansiedade matemática

Os primeiros en falar de ansiedade matemática foron Richardson e Suinn (1972, citado en Escalona, 2019), definíndoa como os “sentimentos de aprehensión, tensión ou incomodidade experimentados por un gran número de individuos ao realizar tarefas matemáticas o nun contexto matemático” (p. 4). Porén, a definición máis actual sería a Lutzenberg et al. (2018), que afirma que a ansiedade matemática é o conxunto de sentimentos de aprehensión e aumento da reactividade fisiolóxica cando os individuos se ocupan das matemáticas, ben manipulando números, resolvendo problemas matemáticos ou expoñéndose a unha situación de avaliación relacionada coa materia. É moi importante ter en conta que esta ansiedade é sufrida por entre o 5% e o 20% da poboación (Ashcraft, 2002) e que, ademais, soe aparecer na maioría dos casos na etapa de Educación Primaria (Worley, 1997, citado en Pérez-Tyteca, 2012).

A día de hoxe, a ansiedade matemática é un termo moi estudado e investigado xa que se trata dun problema grave entre o alumnado, pois existe unha relación negativa entre esta e o rendemento académico na materia (Delgado et al., 2017). As crianzas, para liberarse o antes posible dos efectos tanto físicos como psíquicos da ansiedade, tratan de realizar o máis rápido posible as actividades que se lles propoñen, sen poñer atención no que están a facer. Así, o medo cara a materia intensifícase cada vez máis e non se lle buscará unha solución ao problema. De feito, segundo Ashcraft (2002) a consecuencia máis habitual derivada desta emoción é a evitación. As persoas con ansiedade matemática tratarán de eludir os itinerarios formativos e as profesións vinculadas ao ámbito numérico. Polo tanto, xa non é que afecte só ao seu presente, senón que esta problemática tamén lles afectará de forma transcendental nas decisións que tomen sobre o seu futuro.

1.1.2 Dominio afectivo

Dende os anos oitenta xorde a necesidade de estudar a afectividade e a súa influencia como un factor determinante no éxito ou fracaso dos discentes na área de matemáticas (Prada et al., 2021). McLeod sería, en 1989, o pioneiro do termo “dominio afectivo”, definíndoo como “un extenso rango de estados de ánimo que son xeralmente considerados como algo diferente da cognición pura “ (p. 245). Deste xeito, o dominio afectivo engloba elementos tales como a “capacidade de coñecernos a nós mesmos,

atribucións de causalidade sobre o éxito ou o fracaso, a perseveranza no empeño e ante a dificultade, control de impulsos, medos ou regulación emocional” (Hidalgo et al., 2004, p. 76). Dentro de todos estes termos, e citando de novo a McLeod (1989) enfócanse os tres descritores básicos do dominio afectivo: as actitudes, as crenzas e as emocións.

Por actitudes enténdense as “predisposicións aprendidas que exercen unha influencia e que consisten na resposta cara determinados obxectos, persoas ou grupos” (Míguez, 2004, p. 297). Adquírense ao longo da vida e, ademais, son modificables. Dentro delas, podemos distinguir as actitudes cara as matemáticas, que fan referencia á valoración e aprecio da disciplina, así como o interese por esta e pola súa aprendizaxe. Tenden a ser favorables nun principio, pero segundo o alumnado vai avanzando na súa escolarización diminúen progresivamente (Aliaga y Pecho, 2000, citado en Mato et al., 2014).

Despois pasaríase a falar das crenzas que, segundo Gil et al. (2006), son verdades persoais incuestionables, arraigadas na experiencia ou a fantasía, e caracterizadas por un forte compoñente avaliativo e afectivo, xa que se orixinan a partir da percepción persoal. Deste xeito, defínense en termos de experiencias e coñecementos subxectivos, tanto do e da estudante coma do e da docente. Bermejo (1996, citado en Gil et al. 2006, p. 18) distingue dúas categorías de crenzas no alumnado de matemáticas:

- Crenzas sobre a propia disciplina: os e as estudantes creen que as matemáticas son importantes, difíciles e se fundamentan en regras, xerando reaccións específicas motivadas por ditas crenzas.
- Crenzas do e da estudante e da súa relación coas matemáticas: teñen un alto compoñente afectivo e abordan aspectos como a confianza, o autoconcepto, a autoeficacia ou a atribución causal do éxito ou fracaso escolar.

Estes dous tipos de crenzas afectarán directamente ao desempeño do alumnado na materia, xa que a frustración cara as matemáticas vai emparellada con autoconceptos e autoestimas baixas en canto á propia percepción das competencias matemáticas (Hidalgo et al., 2004).

En canto ás emocións, Chacón (2000) defíneas como “respostas organizadas máis alá da fronteira dos sistemas psicolóxicos, incluíndo o fisiolóxico, cognitivo, motivacional e o sistema experiencial. Xorden en resposta a un suceso, interno ou externo, que ten unha

carga de significado positiva ou negativa para o individuo” (p. 25). Hai que destacar que as emocións fortes e negativas cara as matemáticas poden bloquear o razoamento lóxico, o que afectará á realización de tarefas e provocará a longo prazo unhas baixas cualificacións e o conseguinte fracaso a pesares de posuír a capacidade intelectual necesaria (Fairbanks, 1992, citando en Muñoz e Mato, 2007).

Finalmente, é importante resaltar o vínculo entre os tres descritores (actitudes, crenzas e emocións) e o rendemento, xa que se trata dunha relación cíclica: as crenzas cara as matemáticas orixínanse a partir das experiencias do e da estudante no seu proceso de aprendizaxe, o que da lugar a reaccións emocionais favorables ou adversas que influirán no seu comportamento, derivando ou ben na aceptación ou ben no rexeitamento da disciplina (Chacón, 2000; Gil et al., 2006; Prada et al., 2011).

A importancia que se lle outorga ao dominio afectivo no currículo actual (Lei Orgánica 3/2020 e Decreto 155/2022) amosa a necesidade de atender non só ás competencias cognitivas senón tamén aos aspectos emocionais e motivacionais do alumnado. Seguindo a Chacón (2000), o alto número de fracasos no aprendizaxe das matemáticas pode ser en gran medida explicado pola aparición de actitudes negativas, derivadas de factores ambientais e persoais. A rápida detección destas actitudes constituiría un paso moi importante para contrarrestar a súa influencia negativa con eficacia mediante a introdución de estratexias pedagóxicas inclusivas e personalizadas. Así, o profesorado non só contribuirá a mellorar o rendemento académico das crianzas, senón que tamén cultivará un ambiente educativo no que todos e todas se sintan apoiados, motivados e, o máis importante, *capaces* de enfrontarse ás matemáticas.

Tras isto, chégase á conclusión de que é esencial implementar propostas que consideren a afectividade na planificación do proceso de ensino-aprendizaxe, especialmente na área das matemáticas. Isto require o uso de metodoloxías innovadoras como a gamificación, incorporando unha serie de elementos na aula que axudarán a transformar a percepción negativa dos e das estudantes cara a materia.

1.2 A gamificación como estratexia educativa

Nun contexto educativo en constante evolución é imprescindible descubrir e empregar metodoloxías innovadoras para enriquecer e revitalizar o proceso de ensino e

aprendizaxe. Neste senso, a gamificación emerxe como unha estratexia pedagóxica transformadora que promete aportar unha gran cantidade de beneficios dentro do ámbito educativo (Oliva, 2016).

A importancia de atopar metodoloxías creativas e motivadoras radica na necesidade tanto de deixar a un lado os estilos de ensino tradicionais, como de despertar o interese do alumnado mentres que se reducen ao máximo as dificultades que poden derivar de aspectos como a ansiedade matemática ou do propio dominio afectivo cara determinadas materias. É por iso que, neste apartado, falarase da gamificación como unha ferramenta innovadora capaz de transformar a dinámica educativa e potenciar o desenvolvemento de habilidades matemáticas de maneira lúdica e significativa, abordando así as barreiras emocionais e cognitivas previamente mencionadas.

1.2.1 Definición e características

O termo gamificación emprégase coma tradución do vocábulo anglosaxón *gamification*, que foi utilizado por primeira vez no ano 2002 polo programador Nick Pelling. Porén, non foi ata o ano 2010 que conseguiu unha maior difusión mediática polo seu uso no ámbito corporativo, así como no educativo (Stott e Neustaedter, 2013, citado en Valenzuela, 2021).

Son diversas as definicións que existen deste concepto, a maioría delas xerais e abstractas pola relativa novidade do termo. Non obstante, destaca unha definición particularmente relevante para o obxecto do presente traballo, que se centra no ámbito educativo e describe a gamificación deste xeito:

Técnica que o profesor emprega no deseño dunha actividade de aprendizaxe (xa sexa analóxica ou dixital), introducindo elementos do xogo (insignias, límite de tempo, puntuacións, dados, etc.) e o seu pensamento (retos, competición, etc.) co obxectivo de enriquecer esa experiencia de aprendizaxe, dirixir e/ou modificar o comportamento dos alumnos na aula. (Foncubierta e Rodríguez, 2014, p. 2)

Neste caso, a gamificación é percibida como unha técnica empregada polo profesorado para enriquecer a experiencia educativa, así como dirixir e modificar o comportamento

do alumnado na aula. Aquí, a gamificación contextualízase coma unha ferramenta específica para mellorar a dinámica de aprendizaxe nun entorno educativo.

Á hora de desenvolver unha gamificación efectiva no entorno educativo, é esencial considerar as características que a conforman. Tanto Zichermann e Cunningham (2011) como Kapp (2012, citados en Contreras e Eguía, 2017) coinciden en que estes elementos inclúen aspectos lúdicos como insignias ou recompensas; a motivación intrínseca, promovendo o interese e a satisfacción persoal derivados da propia actividade; o fomento da competición amigable e a colaboración entre participantes, impulsando así a cooperación; a inclusión, pois o xogo busca a participación activa de todo o mundo, ou a resolución de problemas, sendo necesario empregar o coñecemento e desenvolver unhas certas habilidades para conseguir os obxectivos. Aínda que habería moitos máis aspectos a considerar para crear distintas experiencias do xogo na aula, os mencionados anteriormente son os máis básicos e, á súa vez, os que se terán en conta á hora da creación e desenvolvemento da proposta de intervención presentada neste traballo.

Como podemos observar, esta metodoloxía proporciona unha gran cantidade de beneficios, que confirman a capacidade da gamificación para crear un entorno educativo máis dinámico, participativo e adaptado ás necesidades individuais, promovendo así un proceso de aprendizaxe máis efectivo e enriquecedor.

Por todo isto, a proposta de intervención que se exporá a continuación estará baseada fundamentalmente na técnica da gamificación, co obxectivo de promover un aprendizaxe significativo do alumnado mentres se divirten, e buscando reducir ou incluso eliminar as inseguridades e crenzas negativas que teñan cara a materia.

2. Proposta de intervención

Neste apartado detallarase a proposta deseñada para o alumnado dun grupo de 6º de Educación Primaria, que leva por título "*Mathémon vs. Malignar*". Tendo en conta que as matemáticas son unha das materias que máis ansiedade, angustia e preocupación xeran entre o alumnado (Escalona, 2019), o eixo central desta proposta didáctica será a técnica de gamificación, a través da cal se traballará non só a parte cognitiva dos nenos e das nenas, senón tamén a parte máis afectiva. Deste xeito, e coa aplicación dun cuestionario antes e despois da intervención, poderase comprobar se a devandita

metodoloxía é verdadeiramente efectiva para modificar as actitudes negativas do alumnado cara a materia.

2.1 Contexto do centro e da aula

A proposta didáctica desenvolveuse nunha aula de 6º de Educación Primaria dun CEIP localizado na cidade de Santiago de Compostela. O alumnado pertence a familias cun nivel sociocultural medio-alto, aínda que tamén hai estudantes cuxas familias presentan un baixo nivel económico e/ou unha estrutura familiar complexa. Ademais, existe unha importante diversidade cultural no colexio, polo que en cada caso o centro ofrece e trata de compensar as necesidades e posibilidades de todo o alumnado, tendo en conta os distintos casos. A xornada escolar é de 9:00 a 14:00 horas, distribuídas en 3 sesións de 55, 55 e 50 minutos, un recreo de media hora e outras dúas sesións de 55 minutos.



Imaxe 1 - Vistas da aula

En canto ás características da aula, é a máis pequena de todo o centro polo que a falta de espazo é claramente visible (Imaxe 1), aínda que está perfectamente iluminada. Porén, atópase complementemente equipada dixitalmente cun ordenador portátil, un Encerado Dixital Interactivo (EDI) e un proxector. Ademais, todos os alumnos e todas as alumnas dispoñen dun dispositivo Abalar persoal, que empregan durante toda a xornada escolar xa que traballan conxuntamente coa iniciativa E-Dixgal.

Por outra banda, o grupo-clase no que se desenvolveu a proposta didáctica foi o de 6ºC de Educación Primaria, formado por 19 alumnos e alumnas (10 nenos e 9 nenas). Cómpre destacar que, dentro da diversidade da aula, un dos nenos posúe Necesidades Específicas de Apoio Educativo (NEAE), e máis concretamente Necesidades Educativas Especiais (NEE) por un diagnóstico de Trastorno do Espectro Autista (TEA). Por ende, recibe escolarización combinada, acudindo ao centro ordinario os xoves e venres

mentres que o resto dos días lectivos asiste a un centro específico no que traballan con el de forma máis especializada e cun ensino adaptado ás súas necesidades.

2.2 Deseño da proposta didáctica

2.2.1 Obxectivos

Neste apartado destacarase os obxectivos que o alumnado acadará mediante o desenvolvemento da proposta. Tendo en conta o Decreto 155/2022, no que se recollen os obxectivos da etapa de Educación Primaria, os principais obxectivos que esta intervención pretende traballar son o b) e o g), xa que se desenvolverán tanto as competencias matemáticas básicas como os hábitos de traballo individual e en equipo. Así mesmo, trataríanse de acadar os obxectivos 2, 4, 5, 6, 7 e 8 da área de Matemáticas, tamén recollidos na devandita normativa. Para a súa fácil consulta, todos estes obxectivos recóllense na táboa do **Anexo I**.

Finalmente, a realización desta proposta didáctica procurará contribuír á consecución do seguinte obxectivo xeral, así como dos seus correspondentes específicos, de creación propia:

Obxectivo xeral: Comprender, aplicar e comunicar conceptos matemáticos relacionados con porcentaxes, decimais e cálculos porcentuais de forma eficaz e autónoma.

Obxectivos específicos:

- Facer conversións entre porcentaxes, decimais e fraccións.
- Establecer relacións entre fraccións e porcentaxes utilizando como unidades de referencia tiras de diferentes lonxitudes.
- Aplicar porcentaxes en situacións cotiás.
- Clasificar números decimais segundo a súa tipoloxía.
- Diferenciar entre diminución e incremento porcentuais.
- Calcular porcentaxes de datos en situacións contextualizadas.
- Colaborar cos compañeiros e cas compañeiras na resolución de problemas.

2.2.2 Contidos

Os puntos clave que se traballarán coa proposta didáctica estarán relacionados cos porcentaxes, a súa equivalencia en fracción e número decimal, así como a diminución e aumento porcentual. Tendo isto en conta, e de acordo co Decreto 155/2022, os contidos que se impartirán durante a intervención, e relacionados coa área de Matemáticas, foron os vinculados aos Bloques 1, 2, 4 e 6, tal e como se pode ver no cadro **Anexo II**, que inclúe tamén os obxectivos curriculares e os criterios de avaliación a seguir.

2.2.3 Competencias

Do mesmo xeito que os obxectivos e contidos, tamén é fundamental incluír e traballar as competencias clave incluídas no perfil de saída, porque estas competencias representan habilidades fundamentais que o alumnado debe desenvolver para ter éxito na vida académica, persoal e profesional. Deste xeito, foméntase unha aprendizaxe integral que vai máis aló do dominio de conceptos concretos, enfocándose especialmente no desenvolvemento das competencias, tal e como indica o currículo (Lei Orgánica 3/2020). Seguindo novamente o Decreto 15/2022, con esta proposta didáctica traballáronse as seguintes competencias clave:

- **Competencia matemática e competencia en ciencia, tecnoloxía e enxeñería (STEM):** esta será a competencia máis desenvolvida ao longo da proposta, xa que ao abordar problemas relacionados con porcentaxes e cálculos porcentuais, así como con números decimais, o alumnado desenvolverá a súa competencia matemática aplicando estratexias de resolución de problemas e razoamento lóxico.
- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** cando se traballe en equipo e se discutan os resultados, o alumnado terá que comunicar e apoiar as súas ideas de forma clara e coherente utilizando unha linguaxe axeitada, o que fortalece as habilidades de comunicación oral e escrita.
- **Competencia persoal, social e para aprender a aprender (CPSAA):** por unha banda, se desenvolverán competencias persoais como a autoconfianza e a resiliencia cando teña que enfrontarse aos problemas matemáticos e defender a súa resposta. Por outra banda, a necesidade de traballar e debater en grupo

tamén favorecerá habilidades sociais como a colaboración, a escoita activa e a capacidade de traballar conxuntamente para acadar un obxectivo común.

2.2.4 Metodoloxía

Como se mencionou con anterioridade, o eixo central da proposta será o uso da gamificación, que implica a integración de mecanismos de xogo nos ámbitos educativos para mellorar o proceso de ensino-aprendizaxe (Deterding et al., 2011). Esta técnica promove unha aprendizaxe activa e experiencial, onde o alumnado aplicará os conceptos matemáticos de forma práctica dentro dun contexto lúdico. Isto fortalecerá o compoñente cognitivo, pero tamén contribuirá ao desenvolvemento das habilidades socioemocionais, xa que, “ao acadar os seus obxectivos, o xogador obtén emocións positivas, animándoo a superar novos retos” (Romo e Montes, 2018, p. 60).

Neste caso, tratarase de traballar co grupo clase tanto a parte afectiva como a cognitiva a través dunha historia virtual con diferentes misións deseñadas na aplicación Genially. Ademais, durante o seu transcurso participarán en batallas contra outros monstros, que se desenvolverán mediante o uso dun xogo de cartas. Despois dun período de observación do grupo-clase, elixiuse un tema relacionado cos seus intereses para fomentar unha maior participación e comprensión dos conceptos no alumnado (Bernacki (2020)). Ese tema sería o mundo *Pokémon*¹.

A maioría das actividades realizadas durante a intervención didáctica están incluídas nunha presentación de diapositivas² á que só tiña acceso o profesorado, e que foi proxectada no encerado da aula como principal soporte para guiar ao alumnado ao longo da historia.

Con respecto ás sesións, é importante destacar que algunhas comezan cunha pequena parte expositiva, despois da contextualización por parte do personaxe na historia. Non obstante, desenvolveranse sempre de forma moi activa, permitindo que o alumnado sexa o protagonista e active os seus coñecementos previos sobre o tema que se vai impartir. Esta proposta buscará que os e as discentes traballen de diversas formas: individualmente, por parellas, en equipo e en gran grupo. Deste xeito, desenvolveranse

¹ <https://pokemon.fandom.com/es/wiki/Pok%C3%A9mon>

² <https://view.genially.com/661ba3e2029ed300142c1da9/presentation-los-mathemon>

tanto as habilidades intrapersoais como interpersoais e fomentárase a interacción entre os membros do grupo-clase.

Alén disto, cómpre salientar que todas as actividades ou ben están relacionadas co propio conto ou ben co entorno próximo ao alumnado para que deste xeito se vexa representado nas situacións que se expoñan (mercar a merenda na tenda próxima ao centro educativo, cantos nenos foron en cada quenda na excursión da semana anterior, etc.). Ademais, hai que ter en conta que estes contidos xa se traballaron o curso pasado, polo que sempre se tratará de avanzar en función dos coñecementos previos do alumnado, de forma que a aprendizaxe se constrúa de forma significativa, seguindo unha metodoloxía construtivista (Ausubel, 1980).

Por último, engadir que traballar as porcentaxes en Primaria presenta unha notable dificultade debido ao seu alto nivel de abstracción. As porcentaxes representan unha fracción do total, o cal pode ser un concepto complexo para o alumnado. É por isto que será primordial traballar con elementos manipulativos pois Bruner, xa no ano 1974, concluíu que son fundamentais para o desenvolvemento cognitivo porque permiten aos nenos e ás nenas interactuar fisicamente cos conceptos que están aprendendo.

2.2.5 Materiais

En canto aos materiais ou recursos necesarios para realizar a intervención, precísanse, por unha banda, un encerado dixital, un proxector e un ordenador con conexión a Internet, elementos cos que xa estaba dotada a aula. Ademais, tamén serán necesarios bolígrafos, lapis e gomas, material do que xa dispoñía o alumnado.

Por outra banda, están os recursos que se crearon expresamente para esta proposta. Un dos elementos principais é o xogo de cartas, que foi elaborado mediante un modelo e coa axuda da intelixencia artificial. O proceso seguido pode atoparse no **Anexo III**. Creáronse 101 cartas de monstros en miniatura (véxase **Anexo IV**), que se denominaron *Mathémon* (Imaxe 2), palabra que provén da contracción da palabra latina *mathematica* e da palabra inglesa *monsters*. A historia, as mecánicas do xogo de cartas e os papeis que debe desempeñar o alumnado recóllense no **Anexo V**.



Imaxe 2 - Algunhas cartas Mathémon

Ademais destas cartas, tamén hai outra serie de materiais cos que contará o alumnado durante a intervención:



Imaxe 3 – Tarxetas de obxectos



Imaxe 4 – Dados de quenda e efectividade

- Tarxetas de obxectos (Imaxe 3), que poderán usar durante as batallas para conseguir certos efectos nos seus Mathémon como, por exemplo, aumentar unha determinada porcentaxe a vida do Mathémon activo.
- Dados de quenda (Imaxe 4): deciden quen comeza a batalla. Se sae verde, comeza o equipo de nenos e nenas. En cambio, se sae vermello, comezará o inimigo.
- Dados de efectividade (Imaxe 4): determina a efectividade do ataque ao opoñente en tanto por cento. Hai tres tipos: os de diminución (que van do 0% ao 100%), os de aumento (varía do 100% ao 200%) e o ataque final, que ten forma de icosaedro e mestura ambos tipos. Por exemplo, conseguir un 0% no dado implicaría que o ataque non tivo ningún efecto, en cambio, obter o 200%, significaría que sería un golpe crítico para o opoñente, xa que foi dúas veces máis forte que de costume.
- Rexistro de batalla I: táboa que debe cubrir cada equipo cos datos obtidos en cada batalla (ver **Anexo VI**). Hai dous tipos de táboas: unha que se cubre cando comeza o propio equipo e outra que se cubre cando o rival comeza a loita.

- Rexistro de batalla II (ver **Anexo VII**): folla na que terán que encher as barras de progreso segundo os puntos de vida tanto do seu Mathémon como do inimigo, así como a eficacia de ámbolos ataques, traballando así a representación de porcentaxes.
- Pedra da evolución: círculo de espuma EVA dividido en catro partes iguais (é dicir, cada anaco representaba un 25% do total). Segundo o número de adversarios derrotados, cada equipo poderá recibir un anaco da pedra. No momento en que conseguen catro fragmentos, ese equipo poderá evolucionar a un dos Mathémon do seu equipo.
- Tiras de cartón de diferentes lonxitudes (Imaxe 5): partindo dunha tira inicial (vermella), o alumnado ten no seu poder varias tiras de diferentes tamaños que representan unha parte dese total.



Imaxe 5 - Tiras de cores

- Folletos de ofertas (ver **Anexo VIII**): utilizaranse na cuarta sesión para a obtención das fichas de artigos. O alumnado debe comprobar en que tenda será máis rendible mercar determinados produtos dunha lista da compra.

Finalmente, tamén se utilizaron diversos elementos manipulativos de distintas formas xeométricas divididas en partes iguais (Imaxe 6). Estas figuras foron utilizadas tanto polo profesorado, para explicar as fraccións e as súas equivalencias en porcentaxes, como polo alumnado, para permitirlles visualizar e comprender mellor como se descompoñen e recompoñen as fraccións e o concepto que representan. Deste xeito, reforzouse a súa aprendizaxe mediante a manipulación concreta dos materiais (Avilez et al., 2019).



Imaxe 6 – Figuras xeométricas para traballar as fraccións e as porcentaxes

2.2.6 Temporalización

Esta intervención tivo lugar a comezos do terceiro trimestre co alumnado dunha clase de 6º de Educación Primaria e a súa duración estipulada foi de nove sesións. De acordo co anexo III do Decreto 155/2022, que recolle a distribución horaria de Educación Primaria por cursos, o alumnado de 6º dispón de catro períodos lectivos para a materia de Matemáticas, polo que a intervención realizaríase en dúas semanas. Tendo en conta que o grupo clase dispón de sesións desta materia de luns a xoves, os contidos e actividades foron secuenciados e organizados por sesións segundo se resume no cadro do **Anexo IX**. No apartado de posta en práctica afondaremos en cada un deles.

2.2.7 Avaliación

A avaliación é un compoñente fundamental en calquera proposta docente, xa que xoga un papel fundamental no proceso de ensino-aprendizaxe polo seu “carácter informativo formativo e orientador” (Lei Orgánica 3/2020, p. 12). Ao dar un *feedback* constante, esta ferramenta contribúe tanto a garantir o desenvolvemento integral do alumnado como a identificar áreas de mellora nas secuencias didácticas e na súa implantación. Para esta proposta realizarase unha avaliación a tres niveis: avaliación do alumnado, avaliación da práctica docente e avaliación da proposta didáctica.

2.2.7.1 Avaliación do alumnado

Segundo indica o artigo 21 do Decreto 155/2022, a avaliación do alumnado debe ser “global, continua e formativa, e terá en conta o grao de desenvolvemento das competencias clave e o seu avance ao longo dos procesos de aprendizaxe” (p. 49618).

Por este motivo, seguiranse con rigor os criterios de avaliación que figuran no **Anexo II**, e desenvolverase en tres momentos diferentes da implantación: inicial, continua e final.

Para a avaliación inicial deseñouse un cuestionario³ coa aplicación Quizziz no que o alumnado ten que responder a vinte preguntas relacionadas co tema, co obxectivo de coñecer o punto de partida do grupo e así poder adaptar a proposta didáctica e as actividades aos seus coñecementos e habilidades.

En canto á avaliación continua, a recollida sistemática de datos realizouse de varias maneiras:

- Observación directa: para avaliar o traballo individual e en grupo, así como o desenvolvemento das actividades, deseñouse unha rúbrica de observación (ver **Anexo X**) na que se valorarán os criterios de avaliación da área recollidos no **Anexo II**, de acordo cos contidos impartidos.
- Rexistros de batalla I e II: durante as batallas o alumnado deberá cubrir estes rexistros (**Anexo VI** e **Anexo VII**) segundo as decisións que tomen e os resultados que obteñan. Deste xeito, pódese comprobar se o proceso a seguir é o axeitado e se os cálculos matemáticos son correctos. Ademais, cos rexistros de batalla II deberán encher barras de progreso segundo a porcentaxe de vida dos Mathémon, podendo verificar se entenden e saben levar a cabo a representación das porcentaxes.

Para a avaliación final elaborouse unha proba escrita (ver **Anexo XI**) formada por sete preguntas nas que o alumnado deberá responder segundo o desenvolvido nas clases anteriores. Para iso, deberán estruturar as súas respostas en tres apartados ou columnas: datos, operación e resultado. Deste xeito, non se terá en conta unicamente o dato numérico, senón que se poderá valorar a capacidade dos/as discentes para identificar os puntos importantes e a súa habilidade para comprender e resolver as operacións. Ademais, proporcionaráselles as tiras de cores de distintos tamaños (Imaxe 5), para que as poidan utilizar como recurso ou apoio á hora de realizar os problemas. De feito, no último deles deberán usalas para poder resolvelo correctamente.

³ https://quizizz.com/admin/quiz/66180b06848df15580935764?source=quiz_share

2.2.7.2 Avaliación da práctica docente e da proposta didáctica

O profesorado non só debe centrarse na avaliación dos seus alumnos, senón que tamén debe poñer en práctica estratexias que lles permitan observar se o seu desempeño como docente é o adecuado para o seu grupo clase.

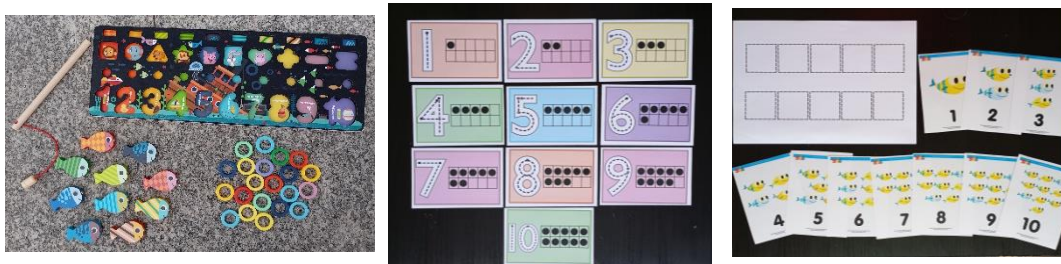
Para recoller a información, nesta proposta empregáronse dous cuestionarios: un para o alumnado e outro de autoavaliación. No primeiro deles, entregáronse unha folla (**Anexo XII**) a cada alumno e alumna que deberá cubrir de forma anónima para valorar o desempeño docente durante as distintas sesións, buscando sempre a comunicación en ton positivo e as críticas construtivas. En canto á autoavaliación, elaborouse un cuestionario (**Anexo XIII**) que o/a docente deberá encher sendo o máis obxectivo/a posible unha vez remate a súa intervención na aula e, ademais, tendo en conta que sempre hai posibilidades de mellora.

Por último, tamén é importante ter en conta se a proposta didáctica foi a axeitada para acadar os obxectivos que se propuxeron dende o principio. Para iso, tivéronse en conta unha serie de aspectos que se incluíron nunha rúbrica de avaliación (**Anexo XIV**), cubríndose en base aos resto dos instrumentos de avaliación e aos apuntes que tome a docente ao longo de toda a intervención a partir da observación directa do grupo.

2.2.8 Atención á diversidade

Na aula na que se realizou a intervención, o caso máis significativo é o dun alumno con NEE (Necesidades Educativas Especiais), que está diagnosticado de Trastorno do Espectro Autista nivel III, sendo este o maior grao de deterioro. Ten un funcionamento moi limitado polo que non é capaz de desenvolverse de forma autónoma e necesita axuda en todos os ámbitos da súa vida. Como se mencionou anteriormente, non ten a capacidade de falar nin escribir, e a capacidade de interactuar con outras persoas é moi limitada. Por iso, foi necesaria unha adaptación completa das actividades da proposta segundo as súas capacidades e necesidades.

Para iso, traballouse o concepto de cantidade cos números do 1 ao 10 de xeito visual e manipulativo co material da Imaxe 7. As actividades propostas son sinxelas e breves, estruturadas de forma que a brevidade non conduza á distracción. Ademais, están enfocadas a traballar a motricidade fina e a coordinación ollo-man, xa que son dous dos aspectos máis importantes nos que se debe incidir nas persoas cunha afectación tan severa do desenvolvemento.



Imaxe 7 - Algúns dos materiais empregados co alumno NEE

As tarefas realizáronse dentro da aula sobre a mesa asignada ao alumno. En ningún momento quedou desatendido, xa que esta sesión se estruturou de forma que o resto do alumnado puidese traballar de forma autónoma sen necesidade da estreita supervisión da docente. Seguindo a Carter e Hunt (2018), que estableceron algunhas das mellores prácticas para traballar con estudantes con TEA, as instrucións comunicáronse con precisión e claridade, utilizando sempre o reforzo positivo, a técnica de modelado e retroalimentando en todo momento as accións realizadas.

En canto aos materiais empregados, algúns foron elixidos ou feitos especificamente para o alumno (ver Imaxe 7), aínda que tamén se utilizaron recursos dispoñibles na aula ordinaria, como pompóns de diferentes cores e tamaños. Deste xeito, traballáronse os números do 1 ao 10 mediante o reconto e a manipulación de diversos elementos.

Finalmente, a avaliación realizada con este alumno foi tamén continua e global, empregando unha rúbrica incluída no **Anexo XV**. Prestouse especial atención á súa resposta educativa, á súa capacidade de observación e realización autónoma das accións requiridas e tendo en conta as dificultades e complicacións que se producían durante o desenvolvemento das actividades.

2.3 Descrición da posta en práctica

Neste apartado tratarase polo miúdo a posta en práctica da proposta didáctica realizada na aula de Educación Primaria de 6ºC do 15 ao 25 de abril (2 semanas) ao longo de oito

sesións. Para iso, describíranse sesión a sesión todas as actividades e tarefas realizadas, así como os papeis desempeñados e as reaccións do alumnado durante a experiencia. É importante mencionar que, ao ser sempre a primeira hora do día, o alumnado necesitará un tempo para chegar á aula e sentarse, polo que ningunha sesión comezará á hora estipulada.

2.3.1 Sesión 1 (15/04)

O primeiro día poderíase dividir en tres partes diferentes. Primeiramente, presentouse ao alumnado o tema no que se ía inspirar a proposta, comprobando canto sabían sobre a temática. Segundo o esperado tras a observación previa, todos os membros do grupo a coñecían, e non só iso, senón que a maioría eran ou foran grandes seguidores do mundo Pokémon. As súas reaccións foron moi positivas, demostrando unha gran motivación por traballar un tema do seu interese (Walkington e Bernacki, 2020).

A continuación, tivo lugar a avaliación inicial e individual mediante un cuestionario⁴ na plataforma Quizizz. Deste xeito, a través da análise dos resultados poderase coñecer o punto de partida dos/as estudantes e identificáranse tanto as fortalezas coma as debilidades, o que permitirá adaptar a intervención ás necesidades individuais. Este cuestionario consta de vinte preguntas nas que, de catro ou cinco opcións de resposta, só unha é correcta. As preguntas non tiñan un tempo limitado por tratarse dunha proba inicial e non ter un coñecemento profundo dos contidos. Por ese motivo, desactivouse a retroalimentación inmediata. Ademais, nalgúns das preguntas foi necesario empregar papel e lapis para facer os cálculos, polo que sería contraproducente sometelos/as a esa presión se se querían acadar os resultados máis obxectivos posibles.

O desenvolvemento desta proba foi moi fluído, xa que, como xa se comentou anteriormente, o alumnado tiña coñecementos previos sobre o tema. De feito, traballaron en silencio de forma independente, baixo a observación do profesorado. É relevante engadir que houbo persoas que non utilizaron papel e lapis para resolver as preguntas xa que realizaron as operacións mentalmente, amosando unha gran capacidade de cálculo mental tendo en conta a súa idade e a dificultade dos exercicios.

⁴ https://quizizz.com/admin/quiz/66180b06848df15580935764?source=quiz_share

Para evitar tempo de inactividade, segundo ían rematando entregóuselles o cuestionario de actitude cara as matemáticas (ver **Anexo XVI**). Destacouse a importancia da sinceridade, xa que se trataría anonimamente e non se ía avaliar o seu coñecemento da materia. Despois explicáronse as instrucións e, unha vez resoltas as dúbidas, procederon a cubrir o cuestionario durante os quince minutos restantes da sesión.

2.3.2 Sesión 2 (16/04)

Nesta segunda sesión introduciuse a presentación de diapositivas⁵ na plataforma Genially, proxectándoa no encerado dixital da aula. Esta servirá de guía durante toda a proposta, xa que inclúe tanto os contidos como as actividades que se realizarán ao longo das sesións. Na portada pódese ler "Mathémon vs. Malignar", cun fondo ambientando nun antigo videoxogo (**Anexo XVII**).

A continuación, o protagonista da historia *Ash Ketchum* contextualizou o problema que tería que resolver o alumnado: vencer ao malvado Malignar para devolver a paz ao mundo Mathémon. Para iso, en cada diapositiva Ash moverase por distintos lugares mentres fala co grupo. Por quendas, cada alumno ou alumna debía ler en voz alta a mensaxe do protagonista, traballando así tamén a lectura. Unha vez revelado o obxectivo do xogo, o grupo, xunto co personaxe, desprazáronse polo mapa ata *Pobo Porcentage* para aprender contido e tácticas que lles axudarían na batalla final contra Malignar. Unha vez alí, comezou a parte máis expositiva da sesión. Ao principio formuláronse unha serie de preguntas ao alumnado, como por exemplo, “que é unha porcentaxe? Que representa? Onde as vemos?”. Algunhas das respostas máis relevantes foron “é a parte que se colle de cen”, “é o que che quitan nas rebaixas”, “representa o que queda de batería no móbil”, entre outras. Todos estes conceptos foron anotados no encerado da aula, para formar unha definición conxunta. Deste xeito, activáronse os seus coñecementos previos e construíron a aprendizaxe por si mesmos e mesmas (Ausubel, 1980).

A continuación ensináronse as equivalencias entre porcentaxes, fraccións e a súa expresión decimal mediante o uso dos elementos manipulativos (Imaxe 5), para que puidesen visualizar como se dividen e recompoñen as partes dun todo (Avilez et al.,

⁵ <https://view.genially.com/661ba3e2029ed300142c1da9/presentation-los-mathemon>

2019). Déuselles un tempo para que utilizasen as figuras libremente, e puidesen establecer as equivalencias entre distintas fraccións ($\frac{2}{4}$ ocupa o mesmo espazo que $\frac{1}{2}$, e tamén representa o 50% do total, por exemplo). A maiores, aprenderon a calcular que porcentaxe dun número representaba outro número diferente con exemplos prácticos relacionados coa súa vida cotiá.

Seguidamente, o grupo clase dividiuse en equipos, dous de cinco persoas e dous de catro, cuxo requisito esencial era a heteroxeneidade. A cada un dos equipos entregóuselle unha carpeta na que tiñan que gardar todo o seu material e pedíuselles que elixisen un nome identificativo relacionado coas matemáticas. Cando fose necesario traballar en equipo, que sería practicamente a maior parte do tempo, deberían manterse eses grupos. Deste xeito, creáronse catro equipos diferentes: Los Mathépagas, Los Genios del Cálculo, Los Divisores Locos e El Grupo Infinity.

Finalmente, tivo lugar a primeira actividade da proposta didáctica: *As Tiras de Cor do Centro Mathémon*. Ash, xunto co grupo da clase, chegan ao Centro Mathémon, onde coñecen á enfermeira Joy. Ela dilles que para loitar terán que entender ben as porcentaxes e as fraccións, polo que para facelo propón un problema: deben descubrir a que porcentaxe e fracción irreductible equivalen varias tiras de cores e tamaños, con respecto a un gran franxa vermella que representa a unidade.

Así, déuselle a cada grupo un sobre con oito tiras de diferentes cores máis unha grande vermella. De forma cooperativa, tiveron que pensar na forma óptima de conseguir os resultados correctos, traballando así tamén no proceso de medida. Deste xeito practicáronse as fraccións con elementos manipulativos, sendo estes moi beneficiosos para transformar os conceptos máis abstractos dos contidos en concretos, mellorando así a súa comprensión (Gaetano, 2014). Durante o desenvolvemento desta actividade observáronse diferentes estratexias de medir (Imaxe 8): colocar unha tira enriba facendo marcas, colocar unha a carón da outra, calculala a ollo, etc. Como dato interesante, observouse en varias persoas un erro de medición bastante habitual: superpoñeron as tiras pequenas á hora de medir a tira total, demostrando que aínda tiñan dificultades nas relacións parte-todo (Chamorro e Belmonte, 1994).



Imaxe 8 - Distintas estratexias de medición

Unha vez que conseguiron coñecer as equivalencias, completaron unha táboa individualmente, compartindo os resultados entre os membros do equipo **Anexo XVIII**). Ademais, escribiron tanto a porcentaxe como a fracción que representaban en cada unha das tiras para poder ser utilizadas en sesións posteriores.

2.3.3 Sesión 3 (17/04)

O inicio desta sesión dedicouse a comprobar que a actividade feita o día anterior se fixera correctamente. Para iso proxectáronse os resultados na pantalla (**Anexo XIX**), e os membros de cada grupo comprobaron as súas anotacións.

Despois, o grupo desprazouse polo mapa ata a zona de adestramento, onde repasaron os contidos explicados o día anterior mediante unha serie de exercicios sinxelos. Para levalos a cabo, desenvolveuse a dinámica 1-2-4 (Fragueiro et al., 2012): danse cinco minutos para que cada alumno e alumna traballe individualmente; despois, vólvense dar cinco minutos para traballar por parellas, poñendo en común as respostas obtidas; e, finalmente, durante outros cinco minutos traballarán co resto do equipo, tratando de poñerse de acordo para chegar a unha única resposta. Deste xeito desenvolverase a parte máis social da aprendizaxe, xa que terán que traballar de forma cooperativa para acadar un obxectivo común. Unha vez rematado este proceso, un membro de cada equipo realizou o exercicio no encerado (Imaxe 9), para que os e as demais puidesen comprobar e debater o seu resultado co resto da clase.



Imaxe 9 - Resolvendo os exercicios

A continuación, o grupo clase xunto co protagonista da historia moveuse a *Vila Decimal*. Alí impartíronse os contidos correspondentes a decimais exactos e inexactos, así como

os números periódicos e os seus tipos. É importante destacar que, aínda que esta é unha parte na que a docente pode ter un pouco máis de peso, sempre se lle deu protagonismo ao alumnado, facendo preguntas antes de comezar as explicacións para que foran creando o coñecemento a través das súas ideas anteriores (Ausubel, 1980). Despois da explicación, realizouse un exercicio coa dinámica 1-2-4 e anotáronse os resultados no encerado.

Por último, tivo lugar a primeira parte da actividade *Imos de compras!* Ash Ketchum decátase de que, para participar nas batallas, necesita unha serie de obxectos que anotou lista da compra. Pero... onde puxera a lista? Para atopala, cada un dos equipos tivo que resolver con calculadora unha división proxectada no encerado. Dependendo do resultado obtido (número enteiro, número decimal exacto, periódico puro ou periódico mixto) terían que buscar nun lugar ou outro da aula. Alí atoparían un sobre co nome do seu grupo, que non podían abrir xa que sería unha incógnita por resolver na seguinte sesión. A actividade está formulada deste xeito porque o que se procura é que saiban identificar o tipo de número que é, non que practiquen o proceso da división.

2.3.4 Sesión 4 (18/04)

Esta sesión comezou en *Cidade Desconto*, na que se traballou todo o relacionado coa diminución porcentual. É importante mencionar que se ensinaron dúas formas diferentes de obter o resultado: por un lado, restando o equivalente ao valor do desconto do prezo total e, por outro, restando directamente a porcentaxe do desconto do 100 % para saber cal será a porcentaxe a pagar.

Practicaron e consolidaron o primeiro dos procedementos mediante un exercicio coa dinámica 1-2-4. Para a segunda forma, os e as discentes colleron o sobre coas tiras de cores que utilizaran na segunda sesión. Este será un aspecto clave da proposta xa que, como se comentou con anterioridade, poderán visualizar e comprender dunha forma tanxible como as porcentaxes representan unha parte dun todo, traballándoas mediante a manipulación dos distintos elementos (Avilez et al., 2019).

Tomando como exemplo o exercicio anterior, por equipos intentaron indagar coa axuda das tiras que porcentaxe tiñan que pagar cun desconto do 20%. Tras isto observaron que, quitándolle unha tira do 20% ao 100%, o resto sería o 80%. Polo tanto, calculando

o 80% do total tamén se obtería o mesmo resultado. Como parte final da sesión, tivo lugar a segunda parte da actividade *Imos de compras!* Cada un dos equipos abriu o sobre que conseguira na sesión anterior. Dentro atoparon unha lista da compra e unha mensaxe (**Anexo XX**), que lles indicaba onde debían ir para conseguir o folleto coas ofertas das tendas de *Cidade Desconto*. Nos distintos puntos aos que acudiron fíxoselles chegar este folleto, así como outra mensaxe coas instrucións para a actividade.

O principal obxectivo foi que mercasen os produtos da súa lista da compra ao prezo máis baixo posible tendo en conta os descontos das tendas. Desta maneira, aprenderán e entenderán máis facilmente o que son os descontos, conectando a actividade cunha acción da súa vida diaria ou o seu entorno social, como é o ir de compras (Vygotsky, 1978). Así, estiveron traballando de xeito cooperativo durante toda a actividade (Imaxe 10). Unha vez que todos os membros do grupo se puxeron de acordo sobre os produtos que tiñan que comprar, debían acudir á persoa encargada da tenda. Se os razoamentos e resultados eran correctos (**Anexo XVIII**), daríaseles tres cartas de obxectos, que podían usar en calquera momento durante as súas batallas.



Imaxe 10 - Traballando cos folletos

2.3.5 Sesión 5 (22/04)



Imaxe 11 - Explicación das mecánicas do xogo

Esta sesión comezou directamente co protagonista da historia preguntando ao alumnado se estaban preparados para loitar. Por iso, fíxose unha breve explicación das mecánicas do xogo (Imaxe 11), así como dos materiais que deben empregar. A continuación, cada grupo recibiu de forma aleatoria tres cartas Mathémon, que formarían o seu equipo, así como un Mathémon máis grande que sería o rival. Ademais,

déronselles os rexistros de batalla e os dados de quenda e diminución, que calcularían a efectividade do ataque lanzado. Cómpre resaltar a importancia de cubrir estes rexistros durante o desenvolvemento da actividade, xa que é a maneira de que traballen a través da manipulación a representación das porcentaxes e as vinculen con algo que coñecen, e non se quede simplemente nun cálculo abstracto e desvinculado do seu mundo (Bruner, 1974). Durante as batallas, estiveron traballando de forma autónoma, en equipo e cooperando entre eles e elas, mentres cubrían os rexistros (Imaxe 12). Segundo ían derrotando aos rivais, obtiñan novos oponentes.



Imaxe 12 - Desenvolvemento das batallas

Unha vez transcorrida a metade da sesión, rematou o período de batalla. O protagonista da historia guiou ao grupo a un novo lugar: o *Bosque Aumento*. Alí presentouse o incremento porcentual. Do mesmo xeito que se fixo coa diminución, co aumento tamén se ensinaron dúas formas de calculalo. O primeiro deles practicouse cun exercicio utilizando a dinámica 1-2-4. En canto ao segundo, o alumnado volveu a traballar de forma manipulativa e concreta as porcentaxes coa axuda das tiras de cores e intentou deducir cal sería a porcentaxe para calcular se se incrementaba o 10%. Así serían capaces de observar que o “todo” (100%) non había que modificalo, senón que había que engadirlle un 10% máis, é dicir, unha tira que representase $\frac{1}{10}$. Como observación interesante, a algunhas persoas resultoulles máis complicado traballar o aumento que o desconto coas tiras, pois non comprendían que non había que quitar nada, senón engadir algo á tira representativa da unidade.

2.3.6 Sesión 6 (23/04)

Para comezar a sesión, realizáronse uns exercicios de repaso na zona de adestramento, que tamén foron entregados nunha ficha, por se quixeran repasalos ou practicalos na casa. Deste xeito, aproximadamente a metade da sesión dedicouse a levalas a cabo. De

novo aplicouse a dinámica 1-2-4, buscando fomentar o intercambio de opinións e a escoita activa (Fragueiro et al., 2012).

A continuación, volveuse á historia. En *Bosque Aumento*, Ash Ketchum e a clase atopáronse con algúns dos secuaces de Malignar, polo que se prepararon para loitar. Cada equipo recibiu tres novas cartas Mathémon, un opoñente diferente da Fase 1 e, neste caso, o dado de aumento. Ademais, nesta sesión presentouse a pedra da evolución, que foi de gran utilidade para axudarlles a visualizar e entender mellor o concepto das fraccións e a súa relación cos porcentaxes. Ao ir acumulando os cuartos, ían vendo como $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{4}{4}$ equivalen ao 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente, reforzando así a súa comprensión de como se forman as porcentaxes a partir de fraccións. O resto da sesión dedicouse exclusivamente ás batallas contra os esbirros de Malignar (Imaxe 13).



Imaxe 13- 2º día de batallas

2.3.7 Sesión 7 (24/04)

A sesión comeza coa chegada do protagonista ao *Monte Meta*, lugar onde loitará contra Malignar. Alí enfrontáronse ao resto dos secuaces, antes de poder liderar a batalla final. Para iso, cada equipo recibiu as cartas Mathémon correspondentes, coa particularidade de que nesta ocasión se lles entregaba un dado en forma de icosaedro, que incluía tanto a diminución como o aumento da efectividade. Unha vez entregado o material, tiveron vinte minutos para desenvolver as súas batallas (Imaxe 14).



Imaxe 14 - Batallas finais

Cando rematou o temporizador, o grupo finalmente atopouse con Malignar, a quen tiveron que derrotar xuntos. Deste xeito, fomentouse a colaboración entre os e as participantes, sendo esta unha das características principais da gamificación (Zichermann e Cunningham, 2011). Cada equipo pelexou por unha rolda contra o inimigo, utilizando os dados para coñecer a eficacia do ataque e rexistrando os resultados. Ao diminuír os puntos de vida de Malignar, a súa barra de progreso tamén diminuíu, pois se ía actualizando ao instante como se pode observar no exemplo do **Anexo XXI**. Deste xeito, puideron observar como se reducía a porcentaxe de vida dun xeito moito máis visual e representativo, dándolle un significado ás súas accións. Despois de varias roldas, finalmente Malignar foi derrotado, restaurando a paz no mundo Mathémon e axudando a Ash a converterse en Mestre Mathémon.

2.3.8 Sesións 8 e 9 (25/04)

Estas dúas sesións dedicáronse exclusivamente á recollida de datos e á proba final da proposta didáctica. En primeiro lugar, entregouse ao alumnado un novo cuestionario de actitudes. Ao rematar, déuselles a ficha de avaliación ao profesorado (**Anexo XII**).

Tras isto, comezou a proba final. Tiveron aproximadamente unha sesión enteira (± 60 min.) para completala. Déuselles a opción de utilizar as tiras de cores para realizar os exercicios, sendo especialmente útil no exercicio 1 (véxase **Anexo XI**) á hora de pasar as fraccións a porcentaxe. Nun deles mesmo era obrigatorio o uso dos elementos manipulativos (Imaxe 15), polo que xa se lles facilitou o material ao comezo da proba.

Para concluír a proposta didáctica, cada alumno e alumna recibiu como insignia a súa propia carta de adestrador ou adestradora personalizada (Imaxe 16), sendo nomeado/a Mestre ou Mestra Mathémon despois de vencer ao malvado Malignar na batalla e visibilizando así o logro do obxectivo principal do xogo (Contreras e Eguia, 2017).



Imaxe 15 - Realización da proba final



Imaxe 16 - Cartas de Adestrador Mathémon

2.4 Valoración da posta en práctica e dos resultados

2.4.1 A intervención na aula

Para valorar a eficacia desta posta en práctica tivéronse en conta diversos instrumentos de avaliación. Por unha banda, temos a comparación cuantitativa da media total dos resultados obtidos polo alumnado⁶ ao comezo e ao final da intervención (Gráfico 1). Os datos detallados por persoa, e que axudan a ver a diferenza a nivel individual, atópanse no **Anexo XXII**. Así, pódese observar que houbo unha clara mellora a nivel global (pasando dunha media de 5.97 a un 9.01), demostrando que os contidos estaban consolidados e o proceso de aprendizaxe foi efectivo. Ademais, a través das intervencións dos e das discentes en voz alta, da observación directa das actividades e do rexistros de batalla, púidose comprobar que o alumnado interiorizaba correctamente os contidos e tiña claro os procedementos a seguir.

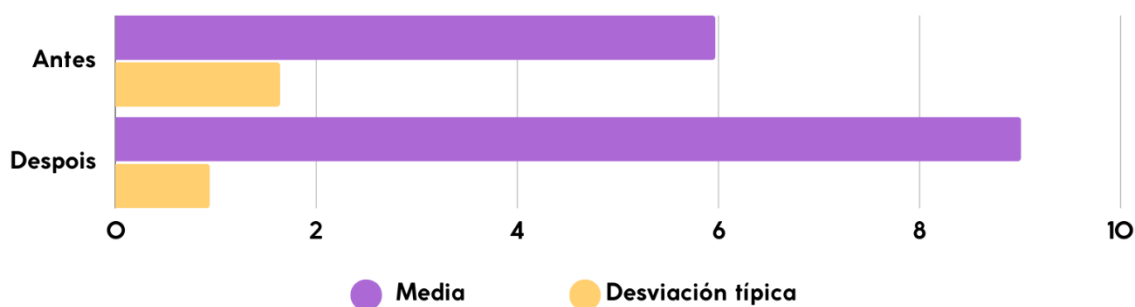


Gráfico 1 – Media e desviación típica dos resultados das probas antes e despois da intervención

Alén disto, hai que ter en conta o desenvolvemento da proposta didáctica e o desempeño docente. Para iso, empregáronse dúas vías: por unha banda, as avaliacións realizadas polo alumnado na última sesión, moi positivas en canto á acción docente. As poucas observacións realizadas referíanse á propia proposta, como por exemplo “que non fose solo sobre os Mathémon” ou “que só se traballara na materia de matemáticas”. Porén, a maior parte dos comentarios foron positivos, como por exemplo que “seguisen traballando cos Mathémon todo o curso” ou que “se mantivera a forma tan divertida de dar clase da profe”. Algúns exemplos dos cuestionarios cubertos poden atoparse no **Anexo XXIII**.

⁶ Todos estes datos foron incluídos tras a aprobación do Comité de Ética da Facultade de Ciencias da Educación (véxase **Anexo XXV**).

Por outra banda, cubriuse un cuestionario de autoavaliación docente, que se achega no **Anexo XXIV**, levando a cabo un proceso de reflexión no que se analizou detidamente cada unha das sesións, tendo en conta os apuntes tomados durante as sesións. Aínda que é certo que dados os resultados cualitativos e cuantitativos que aportaron outras avaliacións a proposta de intervención foi un éxito total, considérase que aínda quedan algúns aspectos por mellorar.

Un deles foi como se captou a atención do alumnado. O feito de que toda a proposta funcionase a partir dunha presentación con formato de xogo e dun tema do que eran tan afeccionados/as, provocou que algúns e algunhas perderan a concentración, sobre todo ao principio. Isto derivou en que, á hora de realizar as actividades correspondentes, non tiñan claras as instrucións nin sabían que pasos debían dar. Este problema resolveuse proporcionándolles unha atención individualizada, ata que puideron continuar coa súa aprendizaxe de forma autónoma.

Como segundo aspecto a mellorar, inclúese o exceso de dependencia que o alumnado desenvolveu sobre o profesorado. Unha vez analizada a situación, é posible que ao grupo non se lle dera tanta autonomía como se cría, xa que foron varias as ocasións nas que, en lugar de deixar que buscase o camiño para atopar a resposta, se lle facilitaba directamente, establecendo así unha relación de dependencia. Isto fixo que a proba de avaliación final ocupase moito máis tempo do previsto, xa que necesitaban facer a máis mínima pregunta ou recibir comentarios inmediatos sobre o seu procedemento e resultados.

Por último, é importante mencionar o aspecto máis salientable a mellorar durante esta posta en práctica: a adaptación ao tempo, xa que nalgúns sesións superaban os 55 minutos. Ademais, ante a imposibilidade de ampliar a clase, dedicouse ás batallas un tempo menor do que inicialmente estaba previsto, a pesares de ser este un dos puntos fortes da proposta.

En síntese, aínda que houbo algúns aspectos a mellorar que se tiveron en conta á hora de cubrir a autoavaliación, considérase que a posta en práctica foi un éxito xeral, xa que o alumnado conseguiu acadar os obxectivos sen dificultade e superáronse con creces as

expectativas previas á intervención, obtendo unha mellora significativa nos resultados do grupo.

2.4.2 Cuestionarios sobre as actitudes cara as matemáticas

Para coñecer o impacto da proposta didáctica na actitude cara as matemáticas, propúxose unha metodoloxía empírico-analítica de investigación mediante un deseño correlacional no que se analizou a relación entre a aplicación da técnica de gamificación e a visión dos e das discentes da materia. Polo tanto, precisábase un instrumento que permitise medir as actitudes antes e despois da intervención, tomando como mostra un grupo de 18 alumnos e alumnas de 6º de Educación Primaria. Hai que ter en conta que o neno con NEE non participou nesta investigación polas súas limitacións.

Tendo isto en conta, decidiuse utilizar a técnica do cuestionario para a recollida de datos. Afortunadamente existen moitos modelos debido á importancia que cobrou a afectividade no ámbito educativo, aínda que, tras una comparación exhaustiva, escolléronse os cuestionarios elaborados por Alemany e Lara (2010) e Prada et al. (2021), sendo os que mellor se adaptaban ao que se pretendía investigar coa proposta. Estes dividen a actitude cara ás matemáticas en tres compoñentes: **nivel afectivo**, que examina as reaccións emocionais ante as matemáticas e a súa aprendizaxe; **nivel cognitivo**, que analiza o valor que se atribúe ás matemáticas e á súa utilidade, así como as crenzas do alumnado en relación co seu nivel de confianza e seguridade; e **nivel condutual**, que considera as condutas que os e as discentes identifican como súas ante as matemáticas, tanto na clase como na casa (Alemany e Lara, 2010, p. 57).

Aínda que as tres áreas son igualmente relevantes á hora de estudar a actitude ante as matemáticas, déuselle máis peso ao nivel afectivo que aos outros dous niveis, para así centrarse especificamente na frustración que xera a materia e as emocións que se derivan dela. Polo tanto, dun banco total de 60 ítems, seleccionáronse 40 para a elaboración do cuestionario final: 22 do nivel afectivo, 11 do nivel cognitivo e 7 do condutual.

Para medir as actitudes, o cuestionario baseouse na escala de Likert (1932), na que se valorarán unha serie de afirmacións indicando o seu grao de acordo ou desacordo con

elas mediante catro opcións: "moi en desacordo", "en desacordo", "de acordo" e "moi de acordo". Cada unha destas respostas está ligada a un número, que vai do 0 ao 3 respectivamente (véxase **Anexo XVI**). Así, a puntuación mínima correspondería a estar moi en desacordo coa situación proposta e a máxima suporía estar totalmente de acordo. Escolléronse só catro opcións de resposta debido á idade do alumnado enquisado e ás posibles dificultades que puidesen xurdir á hora de comprender os enunciados.

2.4.2.1 Análise dos cuestionarios

Á hora de analizar as respostas dos cuestionarios, elaboráronse dúas gráficas coa media (morado) e a desviación típica (amarelo) de cada un dos ítems. Así, a primeira (véxase **Anexo XXVI**) amosa os resultados do cuestionario realizado antes da intervención e, o segundo (**Anexo XXVII**), os resultados despois desta. É importante destacar que no primeiro a mostra é de 17 persoas, mentres que no segundo é de 18, pola ausencia dun dos alumnos na sesión 1.

Como valoración inicial, podemos observar na gráfica do **Anexo XXVI** que a maioría do grupo ten unha valoración moi positiva da materia, recoñece a súa importancia e disfruta desta no colexio, sobre todo traballando en grupo. Ademais, os sentimentos extremos de abafado ou ansiedade durante as clases non se producen en case ningún dos casos, sendo dous ou tres persoas as que denotan ter unha aversión cara a materia. Porén, tamén se pode observar unha falta de seguridade e autoconfianza no alumnado ante os problemas de matemáticas, podendo derivar da falsa crenza (e estendida dentro do grupo) de ter que saber de memoria todos os conceptos e fórmulas para ter éxito.

Tras unha comparación das gráficas, pódese observar que despois da intervención houbo unha melloría en todos os ítems, aumentando a media nos formulados en clave positiva e reducíndose nos formulados en clave negativa. Ademais, as desviacións típicas reducíronse notablemente con respecto ás iniciais, polo que as respostas foron máis similares entre elas que no anterior cuestionario. No Gráfico 2 vese que os enunciados 1 e 23 continúan a ter as puntuacións máis altas, pero esta vez con máis dun 2.5 de media, o que indica que todos e todas estiveron (moi) de acordo con ditas afirmacións. Por outra banda, nos ítems 13 e 14 reducíronse tanto as medias como a desviación

típica, polo que se conseguiu que esa angustia ou medo cara a materia diminuíse despois da intervención.

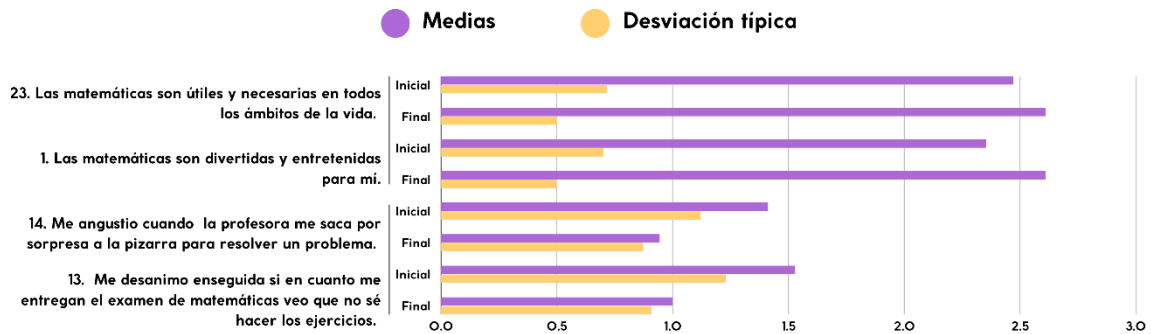


Gráfico 2 - Cambios máis relevantes

A maiores dos enunciados mencionados con anterioridade, houbo unha serie de ítems nos que se produciron cambios relevantes. No gráfico 3 obsérvase que o ítem 36 posiciónase como un dos que maior media obtiveron no cuestionario final, aumentando 0.5 puntos, polo que durante a intervención conseguiu captar a atención do alumnado de forma aínda máis efectiva. Tamén se reduciu o medo ou a vergoña a preguntar as dúbidas durante as sesións (ítem 34), o que demostra tamén unha maior confianza cara o profesorado.

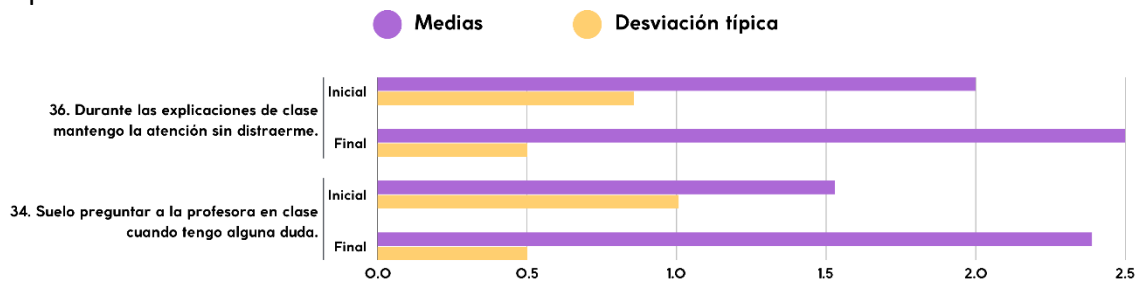


Gráfico 3 - Cambios nos ítems 34 e 36

Ademais, a autoconfianza e seguridade dos e das discentes aumentou de forma notable na materia de matemáticas, coma se reflicte nos enunciados 5 e 29 do Gráfico 4, subindo as medias en 0.5 puntos aproximadamente e reducíndose á súa vez as respectivas desviacións típicas. Polo tanto, isto implica que a proposta didáctica conseguiu transformar a visión dos nenos e nenas que ao comezo eran máis remisos a participar debido á súa falta de convicción.

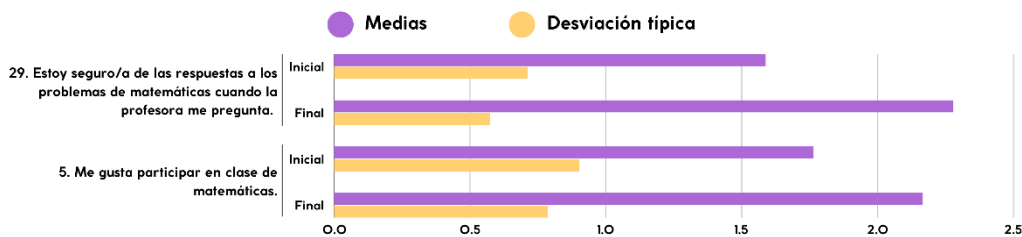


Gráfico 4 - Cambios nos ítems 5 e 29

Alén disto, o aumento das medias nos enunciados 4 e 21 (Gráfico 5) amosan que houbo un disfrute xeral durante a intervención, polo que a gamificación fomentou unha maior motivación e o desexo por parte do alumnado a dedicar máis tempo á materia se fose posible. Ademais, tamén é importante mencionar o cambio no enunciado 20 (Gráfico 5), reducíndose máis de 0.5 puntos. Tan só unha persoa estivo de acordo con esta afirmación, en comparación coas sete que estaban conformes no cuestionario inicial. Este cambio indica unha diminución significativa na ansiedade e o nerviosismo dos e das estudantes fronte aos exames de matemáticas, suxerindo que a metodoloxía contribuíu a mitigar o medo xeneralizado cara a materia.

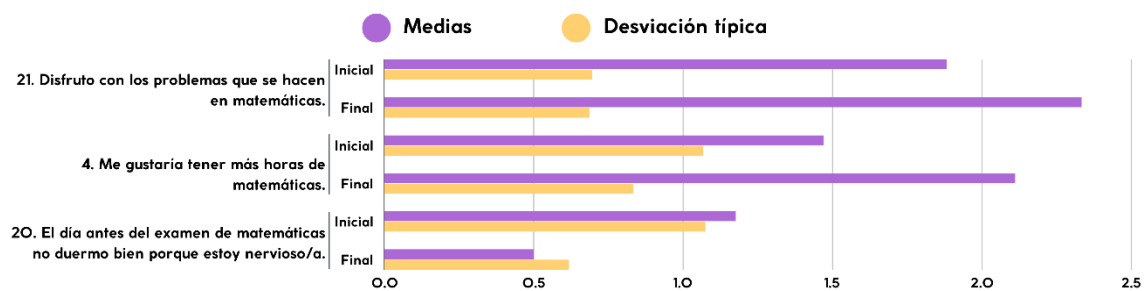


Gráfico 5 - Cambios nos ítems 4, 20 e 21

Por outra banda, é interesante destacar os enunciados 6, 8, 9 e 12 (véxanse no Gráfico 6) pola diminución na desviación típica das respostas e a diminución das medias. Isto indica que despois da intervención na aula conseguíuse unha mellora na visión das matemáticas en máis alumnos e alumnas, así como un aumento do interese durante as sesións da materia.

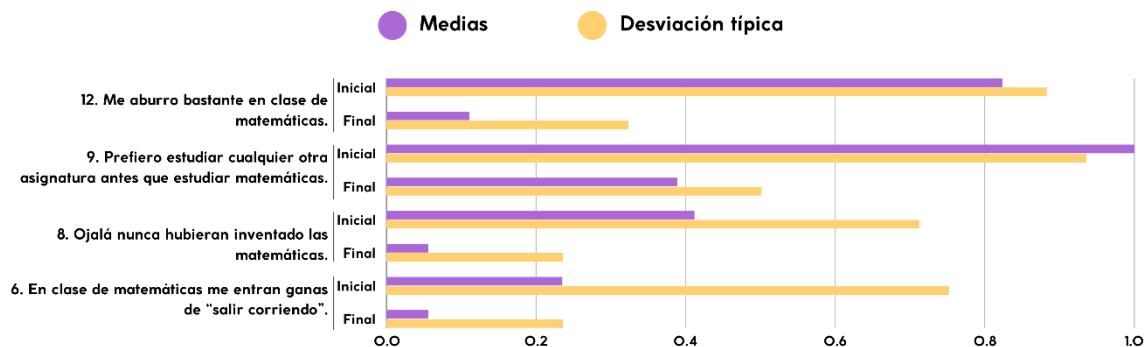


Gráfico 6 - Cambios nos ítems 6, 8, 9 e 12

Por último, no Gráfico 7 inclúense as medias globais de cada un dos compoñentes antes e despois da intervención, así como as desviacións típicas. Deste xeito, pódese observar que a posta en práctica obtivo uns bos resultados, pois houbo unha melloría nas medias dos tres niveis analizados. O cambio máis visible foi no nivel afectivo, o que significa que os sentimentos e reaccións cara as matemáticas tornáronse máis positivos despois da

intervención (Alemany e Lara, 2010). Aínda con todo, é necesario recalcar que as actitudes iniciais do alumnado cara a materia xa eran notablemente boas, como se pode observar nas mediais iniciais, polo que o feito de acadar unha cifra máis alta supón todo un éxito. Isto significa que non só mudou a opinión daqueles cunha peor visión das matemáticas, senón que tamén se conseguiu mellorar o que xa era bo, sendo este un dos maiores retos aos que houbo que enfrontarse. Polo tanto, e como indican os datos, pódese afirmar que a proposta didáctica cumpriu a súa función e conseguiu alcanzar os obxectivos propostos.

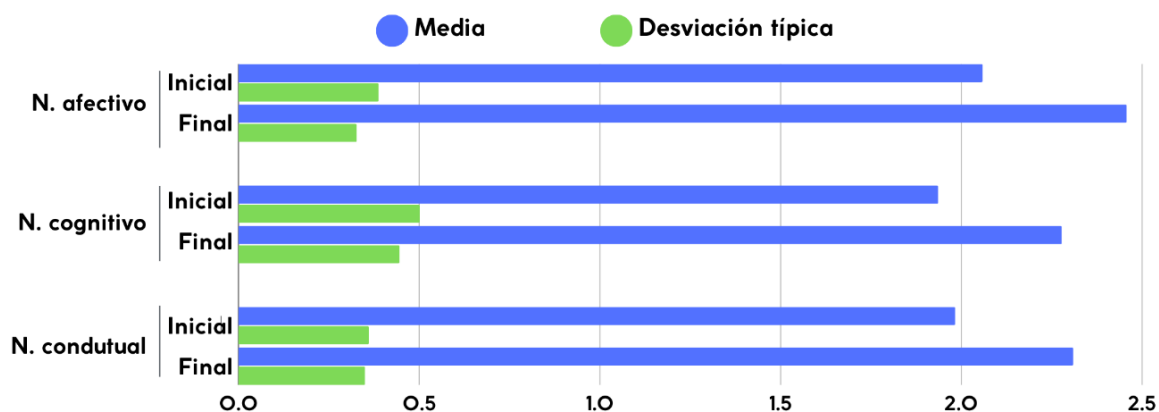


Gráfico 7 - Medias e desviacións típicas dos tres compoñentes

3. Conclusións

Neste documento analizouse o impacto a nivel afectivo, cognitivo e condutual da técnica de gamificación na aprendizaxe na área de matemáticas dun grupo de estudantes de 6º de Educación Primaria. A través do desenvolvemento desta metodoloxía a través dunha proposta didáctica, procurouse mellorar as actitudes e sentimentos negativos do alumnado cara esta área, unha materia que, coma se comentaba ao inicio, sempre xerou altos niveis de ansiedade e rexeitamento (Prada et al., 2021).

Por unha banda, os resultados obtidos nos cuestionarios revelaron un cambio significativo na actitude dos e das discentes, así como se mostra no aumento considerable da media nos ítems redactados en positivo e na redución en aqueles expresados en negativo. Isto indica que se produciu unha maior motivación e interese pola materia tras o desenvolvemento da proposta. Ademais, a eficacia da gamificación evidenciouse tamén nun dos aspectos máis relevantes para este estudo: a diminución da ansiedade e os sentimentos negativos cara a materia. Houbo unha clara melloría nos

tres niveis da actitude cara as matemáticas, pero especialmente no nivel afectivo (Gráfico 7), o que suxire que o alumnado sentiuse máis seguro e menos abafado fronte as avaliacións, desenvolvendo sentimentos positivos cara a materia (Alemany e Lara, 2010) e quedando reflexado tamén na actitude do alumnado durante o transcurso da proposta.

Por outra banda, dende a perspectiva didáctica tamén se obtiveron resultados significativos. Empregando esta técnica o alumnado foi quen de comprender e aplicar conceptos relacionados cas porcentaxes e cos números decimais de forma eficaz, sendo este o obxectivo principal da proposta de intervención, tal e como se reflicte no Gráfico 1 e no **Anexo XXII** que recolle os resultados da avaliación inicial e final. Ademais, empregar unha temática coma Pokémon, sendo tan familiar para eles e elas, e relacionándoa co mundo ao seu redor, axudoulles a sentirse máis identificados e identificadas coas situacións que se formulaban e contribuíu ao aumento da motivación e a conseguinte mellora no rendemento (Bernacki, 2020).

Tendo en conta as conclusións anteriores, pódese afirmar que se conseguiron alcanzar tanto o obxectivo xeral da proposta como o do traballo de fin de grao. Os resultados obtidos demostran unha mellora significativa na competencia matemática, así como unha tendencia positiva de cara á redución nos niveis de ansiedade e sentimentos negativos cara á materia. Isto reflicte que a metodoloxía da gamificación non só pode ser eficaz desde unha perspectiva académica, senón tamén emocional, xerando un ambiente de aprendizaxe máis positivo e estimulante.

Aínda que os resultados son moi positivos, o estudo tamén presenta unha serie de limitacións que deben terse en conta. A mostra utilizada foi relativamente pequena e limitada tan só a un grupo de 6º de Primaria e a un centro educativo, o que podería afectar á xeneralización das conclusións. Ademais centrouse nun período de tempo moi curto, o que non permitiu avaliar os efectos da gamificación na aprendizaxe a longo prazo coma no caso dunha investigación lonxitudinal.

Relacionándoo co anterior, como liñas futuras deste traballo sería interesante explorar a aplicación da gamificación nun espazo de tempo maior, para poder observar os cambios nas actitudes do alumnado e garantir unha mellora máis significativa destas.

Ademais, a gamificación podería aplicarse en outras áreas das matemáticas como a xeometría, mediante a creación dos dados con papiroflexia e traballando así os poliedros regulares de xeito manipulativo (Avilez et al., 2019); ou na probabilidade e estatística, analizando as tiradas dos dados. Alén disto, sería beneficioso extrapolar a técnica a outras materias como coñecemento do medio, comparando os *Mathémon* con animais reais e estudando as súas características e hábitat; ou, incluso, en educación plástica, tendo que debuxar e deseñar as distintas cartas. Así mesmo, ampliar a mostra a máis grupos (podendo incluso ter un grupo experimental e outro control) ou aplicar a proposta en outros cursos académicos permitiría avaliar mellor o seu impacto e eficacia en diferentes idades.

En tanto aos beneficios, a creación e desenvolvemento da proposta de gamificación beneficiou tanto aos nenos e nenas como á miña propia formación como futura docente de Educación Primaria. Adquirín coñecementos sobre metodoloxías de gamificación e mellorei as miñas habilidades no deseño de actividades educativas utilizando ferramentas como Quizziz e Genially. Ademais, esta experiencia resaltou a importancia da investigación e avaliación continua na práctica docente, permitindo desenvolver unha capacidade crítica e reflexiva para axustar e mellorar o meu papel na aula. Adaptarme ás necesidades e preferencias do alumnado contribuirá máis efectivamente ao seu desenvolvemento académico e emocional, baseándome en estratexias fundamentadas na evidencia e na diversidade do sistema educativo.

En definitiva, e para dar fin a este traballo, comentar que ao incorporar a gamificación nas matemáticas, non só se ensinaron números e fórmulas, senón que se cultivou un entorno onde todos e todas puideron explorar, fracasar e triunfar nun espazo seguro e estimulante, estudando a materia en contexto e con significado. O camiño cara o coñecemento debe ser tan emocionante como o destino, e a verdadeira educación consiste en inspirar ás mentes e corazóns para afrontar os desafíos da súa adultez. Polo tanto, esta metodoloxía non foi tan só unha ferramenta pedagóxica, senón tamén unha invitación a imaxinar o futuro do ensino, a reavivar a ilusión pola aprendizaxe de cada alumno e alumna e a espertar ao neno ou nena que todo e toda docente leva dentro.

Referencias bibliográficas

- Aleman, 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.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.
- Ausubel, D. P. (1980). *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo*. Editorial Trillas. (Trabajo original publicado en 1968).
- Avilez Vilorio, E. R., Cáliz Paternina, O. O., e Hernández Reino, J. G. (2019). *Materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y ciencias naturales en dos instituciones educativas de Sahagún (Córdoba)*. [Trabajo de Fin de Grao, Universidade Pontificia Bolivariana].
- Bruner, J. (1974). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Carter, R., e Hunt, T. (2018). *The Importance of Utilizing Evidence Based Practices to Meet the Needs of Students with Autism*. C Week of Academic Vision for Excellence (WAVE) Conference, Riverton, Wyoming.
- Chacón, I. M. G. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea Ediciones.
- Chamorro, M. D. C., e Belmonte Gómez, J. M. (1991). *El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales*. Síntesis.
- Contreras Espinosa, R. S., e Eguia, J. L. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.
- Decreto 155/2022, do 15 de setembro, polo que se establecen a ordenación e o currículo da educación primaria na Comunidade Autónoma de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, 26 de setembro de 2022, núm. 183, pp. 49595-50009.
- Delgado Monge, I. C., Espinoza González, J., e Fonseca Castro, J. (2017). Ansiedad matemática en estudiantes universitarios de Costa Rica y su relación con el rendimiento académico y variables sociodemográficas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 275-324.

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011, setembro). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. En *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- Escalona, M. S. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, educación y sociedad*, 2(2), 1-18. <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841/11659>
- Foncubierta, J. M., e Rodríguez Santos, J. M. (2014). Didáctica de la gamificación en la clase de español. *Programa de Desenvolvemento Profesional da Editorial Edinumen*.
- Fragueiro Barreiro, M. S., Muñoz Prieto, M. M., e Soto Fernández, J. R. (2012). «1-2-4». Una técnica de aprendizaje cooperativo sencilla aplicada al área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. *Innovación educativa*, (22), 87-96.
- Gaetano, J. (2014). *The effectiveness of using manipulatives to teach fractions*. Rowan University.
- Gil Ignacio, N., Blanco Nieto, L. J., e Guerrero Barona, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, (340), 551-569.
- Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A. I., e Palacios Picos, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas?: Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, (334), 75-95.
- Lei orgánica 3/2020, do 29 de decembro, pola que se modifica a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de decembro de 2020, núm. 340, pp. 122868-122953.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitude. *Archives of Psychology*, 140, 5-55.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., e Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, (11), 311-322.
- Mato Vázquez, M. D., Espiñeira Bellón, E., e Chao Fernández, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de investigación educativa*, 32(1), 57-72.

- 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*, 245-258. Springer-Verlag.
- Míguez Escorcía, M. Á. (2004). El rechazo hacia las matemáticas. Una primera aproximación. En Díaz, L. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 17, 292-298.
- Muñoz Cantero, J. M., e Mato Vázquez, D. (2007). Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la “ansiedad hacia las Matemáticas” en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 14(1), 1138-1663. <http://hdl.handle.net/2183/7064>
- Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y reflexión*, 44, 30-47.
- Pérez Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Universidade de Granada.
- Prada Núñez, R., Mariño, L. F., e Hernández Suárez, C. A. (2021). Transición de la educación primaria a la secundaria. Una mirada desde el dominio afectivo hacia las matemáticas. *Revista Boletín Redipe*, 10(12), 385-403.
- Romo, M. G. A., y Montes, J. F. C. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Directorio*, 8(31), 41.
- Valenzuela Alfaro, M. Á. (2021) Gamificación para el aprendizaje. Una aproximación teórica sobre la importancia social del juego en el ámbito educativo. *Revista Educación Las Américas*, 11(1), 91-103. <https://doi.org/10.35811/rea.v11i1.140>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Walkington, C., e Bernacki, M. L. (2020). Appraising research on personalized learning: Definitions, theoretical alignment, advancements, and future directions. *Journal of research on technology in education*, 52(3), 235-252.
- Zichermann, G. e Cunningham, C. (2011). Game mechanics: Designing for engagement (part I). En *Gamification by design: Implementing game mechanics in Web and Mobile Apps*. (pp. 57-79). Sebastopol: O'Reilly Media.

Anexos

Anexo I - Táboa de obxectivos da proposta extraídos do Decreto 155/2022

Obxectivos de etapa de Educación Primaria	<p>b) Desenvolver hábitos de traballo individual e de equipo, de esforzo e de responsabilidade no estudo, así como actitudes de confianza en si mesmo, sentido crítico, iniciativa persoal, curiosidade, interese e creatividade na aprendizaxe, e espírito emprendedor.</p> <p>g) Desenvolver as competencias matemáticas básicas e iniciarse na resolución de problemas que requiran a realización de operacións elementais de cálculo, coñecementos xeométricos e estimacións, así como ser capaces de aplicalos ás situacións da súa vida cotiá.</p>
Obxectivos da área de Matemáticas	<p>OBX2. Resolver situacións problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estratexias e formas de razoamento, para explorar distintas maneiras de proceder, obter solucións e asegurar a súa validez desde un punto de vista formal e en relación co contexto exposto.</p> <p>OBX4. Utilizar o pensamento computacional, organizando datos, descompoñendo en partes, recoñecendo patróns, xeneralizando e interpretando, modificando e creando algoritmos de forma guiada, para modelizar e automatizar situacións da vida cotiá.</p> <p>OBX5. Recoñecer e utilizar conexións entre as diferentes ideas matemáticas, así como identificar as matemáticas noutras áreas ou na vida cotiá, interrelacionando conceptos e procedementos, para interpretar situacións e contextos diversos.</p> <p>OBX6. Comunicar e representar, de forma individual e colectiva, conceptos, procedementos e resultados matemáticos, utilizando a linguaxe oral, escrita, gráfica, multimodal e a terminoloxía matemática apropiada, para dar significado e permanencia ás ideas matemáticas.</p> <p>OBX7. Desenvolver destrezas persoais que axuden a identificar e xestionar emocións ao enfrontarse a retos matemáticos, fomentando a confianza nas propias posibilidades, aceptando o erro como parte do proceso de aprendizaxe e adaptándose ás situacións de incerteza, para mellorar a perseveranza e gozar na aprendizaxe das matemáticas.</p> <p>OBX8. Desenvolver destrezas sociais, recoñecendo e respectando as emocións, as experiencias das e dos demais e o valor da diversidade, participando activamente en equipos de traballo heteroxéneos, mixtos e diversos con roles asignados, para construír unha identidade positiva como estudante de matemáticas, fomentar o benestar persoal e crear relacións saudables.</p>

Anexo II -Táboa de triangulación de contidos, criterios de avaliación e obxectivos

BLOQUES	CONTIDOS	CRITERIOS DE AVALIACIÓN	OBXECTIVOS DE ÁREA
Bloque 1. Sentido numérico.	<p>Cantidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lectura, escritura, ordenación e representación de números naturais e decimais ata as milésimas en textos e contextos habituais. ▪ Identificación, lectura, escritura, ordenación e representación de fraccións en textos e contextos familiares e habituais. ▪ Identificación, lectura, escritura, ordenación e representación de números enteiros en textos e contextos familiares e habituais. ▪ Estimacións, aproximacións razoadas e redondeo de cantidades con números naturais e decimais ata as milésimas en problemas cotiás resoltos con estratexias diversas, descrición da idoneidade das solucións e aceptación do erro como parte do proceso de mellora. <p>Sentido das operacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estratexias de cálculo mental para resolver operacións con números naturais, fraccións e decimais en situacións habituais e significativas, con explicación das estratexias e os procesos seguidos, aceptación do erro como unha oportunidade para a aprendizaxe e como recurso para evitar a frustración. 	CA1.1. Elixir actitudes positivas ante novos retos matemáticos, tales como a perseveranza e a responsabilidade, valorando o erro como unha oportunidade de aprendizaxe.	OBX7
		CA1.3. Seleccionar entre diferentes estratexias para resolver un problema, xustificando a elección.	OBX2
		CA1.4. Obter posibles solucións dun problema, seleccionando entre varias estratexias coñecidas de forma autónoma.	OBX2
		CE1.5. Formular conxecturas matemáticas sinxelas, investigando patróns, propiedades e relacións de forma guiada.	OBX3

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de problemas contextualizados que impliquen a comprensión da utilidade das operacións aritméticas con números naturais, decimais e fraccións e o seu uso con flexibilidade e sentido, seguindo os procesos adecuados. ▪ Procesos na resolución de problemas: interpretación e representación da situación, determinación de datos útiles, formulación de hipóteses de resolución e proposta de plan, contraste e argumentación de puntos de vista, simbolización, elaboración, revisión do proceso, expresión da solución de forma clara, ordenada e coas unidades correctas, verificación e interpretación en contexto dos resultados obtidos con explicitación do proceso seguido. ▪ Resolución de problemas contextualizados con operacións combinadas con atención á súa xerarquía, aplicando as súas propiedades, as estratexias persoais e os procedementos de cálculo mental, estimacións, algoritmos ou calculadora que se precisen segundo a natureza do cálculo. ▪ Creación e formulación de problemas que se resolvan mediante operacións aritméticas (con números naturais, fraccións, decimais e porcentaxes) baseados en situacións familiares e cotiás que permitan establecer conexións con experiencias propias. <p>Relacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de problemas que impliquen o uso de fraccións con comparación entre elas, procura de equivalencias por ampliación ou redución, sumando, restando... seguindo as estratexias adecuadas, con explicación do proceso seguido na resolución. ▪ Investigación e comprobación de relación entre fraccións sinxelas, decimais e porcentaxes en situacións cotiás. 	CE1.8. Utilizar as conexións entre as matemáticas, outras áreas e a vida cotiá para resolver problemas en contextos non matemáticos.	OBX5
		CE1.9. Comunicar en diferentes formatos as conxecturas e procesos matemáticos, utilizando linguaxe matemático adecuado.	OBX6

Razoamento proporcional:

- Formulación e resolución de problemas, individualmente e en equipo, que impliquen o uso de proporcionalidade, porcentaxes e escalas na vida cotiá, mediante a igualdade entre razóns, a redución á unidade e o uso de coeficientes de proporcionalidade, seguindo a estratexia adecuada, con explicación do proceso seguido na resolución.

Educación financeira:

- Resolución de problemas en situacións cotiás que requiran unha correcta administración do diñeiro e consumo responsable (valor/prezo, calidade/prezo, mellor prezo), con análise crítica de aspectos relacionados co diñeiro, usando textos cotiás físicos (folletos, carteis, informes) ou dixitais para comparar e elixir a mellor opción nunha compra simulada.
- Formulación e resolución de problemas que impliquen a elección dun produto para partir da análise das relacións valor/prezo e calidade/prezo entre as diferentes opcións buscadas, xustificación da decisión tomada e proposta de alternativas.

<p>Bloque 2. Sentido de la medida.</p>	<p>Medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas, de forma individual e en equipo, que impliquen a realización de medicións no contexto escolar: selección e uso do instrumento adecuado (analóxico ou dixital), elección das unidades máis apropiadas ao contexto e tamaño, demostrando coñecemento das equivalencias entre medidas, medición precisa, valoración e contraste dos resultados, expresión correcta de forma simple e complexa das unidades, control do proceso seguido e explicación verbal deste. 	<p>CE2.1. Colaborar no reparto de tarefas, asumindo e respectando as responsabilidades individuais asignadas e empregando estratexias cooperativas sinxelas dirixidas á consecución de obxectivos compartidos.</p>	<p>OBX8</p>
	<p>Estimación e relacións:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estratexias de comparación, ordenación, composición e descomposición de medidas da mesma magnitude e aplicación de equivalencias entre unidades para resolver problemas da vida cotiá que impliquen a conversión de unidades. 	<p>CE2.2. Seleccionar entre diferentes estratexias para resolver un problema, xustificando a elección.</p>	<p>OBX2</p>
		<p>CE2.4. Comprobar a corrección matemática das solucións dun problema e a súa coherencia no contexto exposto.</p>	<p>OBX2</p>
		<p>CE2.7. Interpretar a linguaxe matemática sinxela presente na vida cotiá en diferentes formatos, adquirindo vocabulario apropiado e amosando a comprensión da mensaxe.</p>	<p>OBX6</p>

Bloque 4. Sentido alxébrico e pensamento computacional.	Pensamento computacional: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estratexias para a interpretación, modificación e creación de algoritmos sinxelos relacionados co contexto cotián e o xogo nas regras de xogos, instrucións secuenciais, instrucións aniñadas e condicionais, bucles, patróns repetitivos, representacións computacionais, programación por bloques, robótica educativa... 	CE4.3. Seleccionar entre diferentes estratexias para resolver un problema, xustificando la elección.	OBX2
		CE4.8. Utilizar conexións entre diferentes elementos matemáticos mobilizando coñecementos e experiencias propios.	OBX5
		CE4.9. Comunicar en diferentes formatos as conxecturas e procesos matemáticos, utilizando unha linguaxe matemática adecuada.	OBX6
Bloque 6. Sentido socioemocional.	Crenzas, actitudes e emocións: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorregulación das emocións que podan facilitar ou prexudicar a aprendizaxe das matemáticas. 	CE6.1. Autorregular as emocións propias e recoñecer algunhas fortalezas e debilidades, desenvolvendo así a autoconfianza ao abordar novos retos matemáticos.	OBX7

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos e estratexias para autorregular as emocións implicadas na frustración ante tarefas matemáticas, valoración do erro como oportunidade de aprendizaxe, fixación de metas e obxectivos realistas e alcanzables, autocontrol e adestramento positivo. ▪ O reforzo verbal, fomento da participación, gradación das dificultades e identificación de fortalezas como estratexias para desenvolver un autoconceito positivo ante as matemáticas desde unha perspectiva de xénero. 	CE6.2. Elixir actitudes positivas ante novos retos matemáticos, tales como a perseveranza e a responsabilidade, valorando o erro como unha oportunidade de aprendizaxe.	OBX7
		CE6.3. Traballar en equipo activa, respectuosa e responsablemente, mostrando iniciativa, comunicándose de forma efectiva, valorando a diversidade, mostrando empatía e establecendo relacións saudables baseadas no respecto, a igualdade e a resolución pacífica de conflitos.	OBX8
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de investigacións matemáticas individuais ou en equipo para fomentar a curiosidade, o interese, a iniciativa na súa aprendizaxe, a organización de ideas, o tratamento da información e a formulación e comprobación de conxecturas. ▪ Os xogos matemáticos individuais en formatos dixital e físico como adestramento da perseveranza, a confianza nas propias posibilidades e a superación persoal. ▪ Os enigmas, desafíos, procura de pistas, xeroglíficos, xogos de codificación e decodificación, pasatempos e retos matemáticos para incrementar a creatividade, o descubrimento, a curiosidade e gusto polas matemáticas. 		

Traballo en equipo, inclusión, respecto e diversidade:

- Expresión de actitudes empáticas inclusivas e non discriminatorias durante a realización das tarefas matemáticas en equipo, mostrando actitudes de comprensión das emocións e experiencias das demais persoas e de sensibilidade e aceptación da diversidade presente na aula.
- Os equipos colaborativos e cooperativos heteroxéneos, mixtos e diversos para clarificar tarefas, titorizarse, debater e argumentar propostas, chegar a acordos, revisar e analizar producións: escoita e participación activa e empática, responsabilidade e exibilidade individual, interdependencia positiva, respecto polas contribucións de todas as persoas membros do equipo, habilidades sociais: estratexias e dinámicas cooperativas.
- Estratexias de planificación, control e organización do traballo en equipo para xestionar o tempo, a realización das tarefas, o establecemento de obxectivos de equipo, a repartición equitativa e rotatoria de roles en interacción simultánea, a autoavaliación do funcionamento do equipo e a xestión de conflitos.

CE6.4. Colaborar no reparto de tarefas, asumindo e respectando as responsabilidades individuais asignadas e empregando estratexias cooperativas sinxelas dirixidas á consecución de obxectivos compartidos.

OBX8

Anexo III - Proceso de creación das cartas

Para realizar as cartas Mathémon, seguíronse una serie de pasos que se detallan a continuación:

1. Investigación e análise das cartas Pokémon existentes

Antes de comezar a crear as novas cartas Mathémon, foi esencial investigar e analizar as cartas Pokémon para coleccionar existentes⁷. Isto incluíu estudar os diferentes tipos de cartas segundo as fases de evolución ou o tipo, así como as cartas de Obxecto e Adestrador/a. Tamén foi importante entender as diferentes estatísticas e habilidades que teñen os Pokémon nas cartas actuais, para asegurarse de que as novas cartas sexan equilibradas e coherentes coas existentes.

2. Xeración dos Mathémon con intelixencia artificial

Para crear os Mathémon utilizáronse varias ferramentas de intelixencia artificial (IA) especializadas en xerar imaxes e conceptos de criaturas ficticias. Aquí descríbese o proceso detallado:

- Selección de ferramenta de IA: tras una busca exhaustiva na rede, escolléronse o xerador de imaxes Leonardo⁸ e un xerador específico de Pokémon creado pola comunidade⁹.
- Definición de parámetros: tivéronse que especificar as características desexadas para os novos Mathémon, como o tipo (lume, auga, planta, etc.), habilidades, aparencia e outras características distintivas. Para iso, utilizáronse coma fonte de inspiración os 151 Pokémon da 1ª xeración¹⁰.
- Xeración de imaxes: executouse a ferramenta de IA para xerar varias opcións de imaxes e conceptos de cada un dos novos Mathémon.
- Selección: escolléronse as mellores opcións de entre as imaxes xeradas. Se ningunha destas imaxes era válida, ben porque se parecía ao orixinal ou ben

⁷ <https://www.pokemon.com/es/jcc-pokemon/cartas-pokemon/>

⁸ <https://leonardo.ai/>

⁹ <https://perchance.org/ai-pokemon-generator>

¹⁰ https://www.wikidex.net/wiki/Lista_de_Pok%C3%A9mon_de_la_primera_generaci%C3%B3n

porque non cumpría cos parámetros estipulados, volvíanse a xerar novas imaxes, ata conseguir algunha que se adaptase ao esperado.

3. Creación dos nomes dos Mathémon con axuda da IA

Ademais de crear os Mathémon en si, houbo que inventar uns nomes completamente novos para eles. Aínda que a maioría foron de invención propia, noutros casos precisouse da axuda dalgunha ferramenta. Neste caso, os pasos a seguir foron os seguintes:

- Selección da ferramenta de IA para xerar nomes: tras unha busca na rede, escolléronse dous xeradores de nomes¹¹ especializados nos Pokémon.
- Definición de parámetros para os nomes: especificáronse os criterios desexados para os nomes dos Mathémon. Por exemplo, nomes para Pokémon tipo auga, ou inspirados na natureza, na mitoloxía ou en combinacións de palabras.
- Xeración de nomes: uso da ferramenta de IA para xerar unha lista de nomes potenciais para os Mathémon baseados nos criterios establecidos.
- Selección de nomes: escolléronse os nomes máis adecuados da lista xerada para seren utilizados nas cartas. No caso de que ningún cumprise os criterios, volvíase a xerar unha nova lista.

4. Descarga e adaptación dos modelos de cartas

Para a creación das cartas, precisábase un modelo xa existente que permitise a súa personalización. Aquí detállanse os pasos que se seguiron:

- Busca de modelos: despois de buscar en varios sitios web de deseño gráfico e en comunidades de fanáticos de Pokémon, descargáronse uns modelos creados por un mestre (Sr. Mapp) na plataforma *Teachers Pay Teachers* (Imaxe 17).



Imaxe 17 - Exemplo dos modelos

¹¹ <https://capitalizemytitle.com/name-generator/pokemon/>
<https://www.fantasynamgenerators.com/pokemon-names.php>

- Preparación dos modelos: estes modelos foron adaptados para que cumprisen os requisitos necesarios, tendo que eliminar algúns elementos e engadindo outros.

5. Creación das cartas Mathémon

Unha vez se conseguiron as imaxes dos novos Mathémon e os modelos de carta descargados, procedeuse a crear as cartas:

- Inserción de imaxes: colocáronse as imaxes dos Mathémon xeradas pola IA no modelo, axustando o tamaño e a posición segundo fora necesario.
- Engadir texto e estatísticas: incluíuse o nome do Mathémon, o seu tipo, puntos de saúde (HP), e outros datos relevantes como ataques ou habilidades especiais. Este paso requiriu unha coidadosa consideración para asegurar que os ataques estiveran equilibrados con respecto ao nivel do Mathémon ou ao seu tipo e os puntos de ataque foran xustos para o xogo.
- Revisión e axuste final: revisáronse todas as cartas creadas para asegurarse de que non houbera erros e que todos os tipos de ataque, así coma os seus valores, estiveran claramente descritos.

Anexo IV - Cartas Mathémón



Anexo V - Historia, mecánicas e roles do xogo

A historia

Como se mencionou anteriormente, un dos materiais que deron sentido á intervención foi unha presentación de diapositivas na plataforma Genially (<https://view.genially.com/661ba3e2029ed300142c1da9/presentation-los-mathemon>), cun formato de videoxogo (Imaxe 21) e que se proxectou na pantalla interactiva da aula. É importante mencionar que para algunhas das diapositivas utilizouse un modelo compartido por Guillermo Buedo (@guille_buedo en Instagram), profesor da Universidade de Nebrija.



Imaxe 17 - Portada da presentación

Este videoxogo conta a seguinte historia: o profesor *Oak* pide a Ash Ketchum e ao alumnado que acudan de forma urxente a visitalo porque ten algo importante que dicirlles. Unha vez alí, cóntalles que un Mathémon moi malvado chamado Malignar espertou e quere destruír o mundo Mathémon. Ademais, cos seus poderes psíquicos conseguiu hipnotizar a varios Mathémon salvaxes que se converteron nos seus secuaces.

Despois disto, o profesor pídelles que o axuden, indo detrás del para derrotalo e así evitar que aconteza unha desgraza. Por iso, o grupo xunto co protagonista embarcaranse nunha aventura na que viaxarán a diferentes lugares, adestrando e aprendendo técnicas que lles serán útiles para a batalla final contra Malignar.

Cada un dos lugares que visitarán representará un dos contidos a impartir, polo tanto, en total o alumnado terá que superar cinco fases: *Pobo Porcentaxe*, *Vila Decimal*,

Cidade Desconto, Bosque Aumento e Monte Meta. En cada un dos lugares aprenderán algo novo que despois aplicarán nunha actividade. Así, nas primeiras áreas o alumnado conseguirá material que será útil para o xogo de cartas, mentres que no resto do mapa dedicaranse a loitar contra o vilán e os seus inimigos.

O xogo de cartas

Antes de pasar a explicar a mecánica do xogo de cartas, é importante comentar que estes Mathémon comparten certas características cos orixinais (Pokémon):

- Algúns Mathémon teñen unha ou incluso dúas evolucións.
- Hai varios tipos: normal, auga, lume, vexetal, loita e psíquico. Dependendo de que tipos de Mathémon se enfronten, pode verse afectada a efectividade do ataque.
- Cada un deles ten dous ataques con diferentes valores de dano.
- A tipoloxía do ataque e defensa Mathémon inflúe na efectividade do ataque e no dano recibido.

En canto ás batallas, cada un dos equipos necesitará dous dados (quenda e eficacia), tres cartas do seu equipo Mathémon e unha carta do rival entregada ao chou e, ademais, os rexistros de batalla. Dependendo da área do xogo na que estean, poderá haber variacións nalgúns partes, pero o funcionamento xeral é a seguinte: o xogo divídese en varias roldas e cada unha das roldas divídese en dúas quendas, a do equipo de discentes e a do adversario ou viceversa. Unha vez que ambas as partes xogan, comeza unha nova rolda. Deste xeito, as quendas desenvolveríanse do seguinte xeito:

1. O equipo tira os dados de quenda. Se sae a cor verde, comezan o xogo. Por outra banda, se sae vermello, o rival comezará.
2. Poñerose por caso que a cor sae verde, é dicir, comeza o equipo. Observarán tanto os Mathémon que forman o seu equipo como o rival Mathémon, así como os puntos de vida de ambos e decidirán cal dos seus comezará a batalla e que ataque empregará. Este converterase no seu Mathémon activo.

3. Tirarán o dado de eficacia. A partir do 100% para abaixo será menos efectivo que o valor total do ataque, e a partir do 100% será moito máis efectivo.
4. Calcularán o valor do ataque con respecto ao valor orixinal. Por exemplo, se se escolle un ataque que resta 50 puntos de vida ao rival e conseguen un 50% no dado, terán que calcular canto sería o 50% de 50. Deste xeito, descubrirán que o Mathémon quitará 25 puntos de vida ao rival.
5. Calcularán cantos puntos de vida ten o adversario despois do seu ataque. Se ao principio tiña 100 e eles quitáronlle 25, ao final da súa quenda quedará con 75 puntos.
6. Agora tócalle ao rival: o equipo debe decidir que ataque usará o inimigo contra o seu Mathémon activo. Porén, non sempre poderán escoller o mesmo ataque, terán que alternalo en cada ronda. A continuación, lanzarase o dado de efectividade, calculando e restando da vida do seu Mathémon os puntos de vida que lles quitou o opoñente.

A primeira volta remataría aquí. No caso de que o adversario comezase, simplemente faríase o proceso inverso: primeiro el atacaría e despois o alumnado atacaría. Na segunda rolda e despois, o equipo ten a posibilidade de continuar co Mathémon activo e atacar, ou cambiar de Mathémon, rematando así a súa quenda de xogo. Para que sexan derrotados, os tres Mathémon cos que xogan deben quedar sen puntos. A batalla remata cando unha das dúas partes queda sen puntos de vida.

Roles

Ao longo da batalla, asignaranse unha serie de roles entre os distintos membros do equipo, que irán rotando en cada rolda:

- Matemático: é a persoa encargada de realizar todas as operacións matemáticas.
- Rexistradores: serán os/as encargados/as de cubrir os datos dos rexistros de batalla.

- Adestrador: será quen tome as decisións sobre que ataque utilizar, e se cambia ou non o Mathémon activo.
- Crupier: encargarse de lanzar o dado de efectividade e o dado de turno se é a primeira rolda da batalla. No caso de que o equipo teña menos de cinco membros, o crupier tamén será o responsable de cubrir os rexistros xunto cun dos rexistradores.

Cómpre destacar que, aínda que se trata de funcións diferentes, é necesaria unha comunicación total entre todos os membros do equipo, e ningunha decisión será definitiva ata que todos os membros estean de acordo.

Anexo VI - Rexistros de batalla I



REGISTRO DE BATALLA



-Empezando vosotros-

Ronda	Turno	Mathémon activo	Acción	Valor inicial del ataque	Efectividad (dado)	Valor final del ataque	HP iniciales	HP finales
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					

REGISTRO DE BATALLA





-Empezando el oponente-

Ronda	Turno	Mathémon activo	Acción	Valor inicial del ataque	Efectividad (dado)	Valor final del ataque	HP iniciales	HP finales
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	1		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					
	2		<input type="checkbox"/> Ataque: <input type="checkbox"/> Cambio					





Anexo VII - Rexistros de batalla II

REGISTRO DE BATALLA





RONDA Nº _

			Vuestra efectividad
	Vosotros		<input type="text"/>
			<input type="text"/>
	Oponente		Efectividad del oponente
			<input type="text"/>
			<input type="text"/>





RONDA Nº _

			Vuestra efectividad
	Vosotros		<input type="text"/>
			<input type="text"/>
	Oponente		Efectividad del oponente
			<input type="text"/>
			<input type="text"/>

RONDA Nº _

			Vuestra efectividad
	Vosotros		<input type="text"/>
			<input type="text"/>
	Oponente		Efectividad del oponente
			<input type="text"/>
			<input type="text"/>

RONDA Nº _

			Vuestra efectividad
	Vosotros		<input type="text"/>
			<input type="text"/>
	Oponente		Efectividad del oponente
			<input type="text"/>
			<input type="text"/>

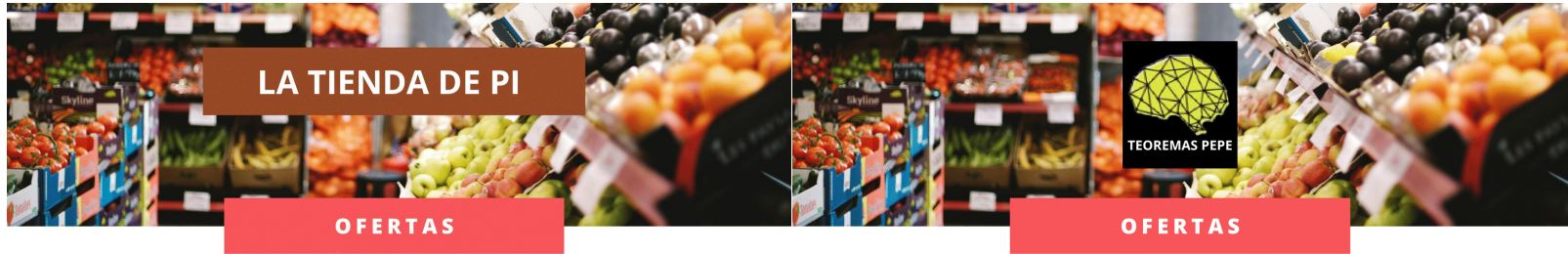
Anexo VIII - Folleto con ofertas

REBAJAS
REBAJAS

APROVECHA LAS REBAJAS EN TODAS LAS TIENDAS DE CIUDAD DESCUENTO



 Cinturón colosal 14€ 22%	 Poción de la vida 15€ 35%	 Escudo protector 30€ 10%
 Poción 10€ 20%	 Batido combate 1,50€ 50%	 Elixir máximo 6€ 40%



 Cinturón colosal 15€ 25%	 Poción de la vida 12€ 40%	 Escudo protector 32€ 12%
 Poción 13€ 25%	 Mapa 55€ 70%	 Elixir máximo 8€ 60%

 Cinturón colosal 10€ 5%	 Poción de la vida 17€ 50%	 Escudo protector 35€ 13%
 Poción 8€ 10%	 Batido combate 2€ 30%	 Anillo Ente 16€ 70%

Anexo IX - Secuenciación e temporalización dos contidos

DÍA	N.º DE SESIÓN	CONTIDOS TRABALLADOS	ACTIVIDADES	MATERIAIS
15/04	1	X	Realización do cuestionario e avaliación inicial con <i>Quizziz</i> .	Cuestionario de actitude cara as matemáticas. Proba online na plataforma <i>Quizziz</i> .
16/04	2	Investigación e comprobación da relación entre fraccións sinxelas, decimais e porcentaxes. Cálculo con porcentaxes.	<i>O problema das tiras de cores.</i>	Tiras de diversas cores e lonxitudes.
17/04	3	Decimais exactos e inexactos.	Exercicios na zona de adestramento. <i>Imos de compras! Parte I</i>	Sobres de cada equipo. Listas da compra.
18/04	4	Diminución porcentual.	<i>Imos de compras! Parte II</i>	Listas da compra. Folleto de ofertas.
22/04	5	Diminución porcentual. Aumento porcentual.	Batallas en <i>Cidade Desconto</i> .	Cartas Mathémon. Dados de quenda y de eficacia (desconto). Rexistros de batalla.
23/04	6	Todos.	Exercicios de repaso. Batallas en <i>Bosque Aumento</i> .	Cartas Mathémon. Dados de quenda. Dados de aumento. Rexistros de batalla. Pedra de evolución.
24/04	7	Cálculo con porcentaxes. Diminución e aumento porcentual.	Últimas batallas en <i>Monte Meta</i> e batalla final.	Cartas Mathémon. Dados de quenda. Dados de eficacia (icosaedros). Rexistros de batalla. Pedra de evolución.
25/04	8 y 9	X	Cuestionario final. Avaliación ao profesorado. Proba escrita.	Cuestionario de actitude cara as matemáticas Cuestionario de avaliación ao profesorado. Proba escrita. Tiras de distintas cores e lonxitudes.

Anexo X - Rúbrica de avaliación do traballo na aula

Criterio	Excelente (4 pts.)	Bo (3 pts.)	Aceptable (2 pts.)	Necesita mellorar (1 pto.)
Actitude ante novos retos matemáticos	Mostra sempre perseveranza e responsabilidade ante novos retos, valorando os erros como oportunidades de aprendizaxe.	Xeralmente mostra perseveranza e responsabilidade, e recoñece os erros como oportunidades na maioría das ocasións.	Ás veces mostra perseveranza e responsabilidade, pero ten dificultades para ver os erros como oportunidades de aprendizaxe.	Raramente mostra perseveranza e responsabilidade, e non valora os erros como oportunidades de aprendizaxe.
Estratexias para resolver problemas	Selecciona e xustifica a mellor estratexia de maneira clara e lóxica para resolver problemas.	Selecciona estratexias adecuadas e as xustifica correctamente na maioría dos casos.	Selecciona estratexias básicas con xustificacións limitadas ou incompletas.	Ten dificultades para seleccionar e xustificar estratexias para resolver problemas.
Autonomía na aprendizaxe	Obtén solucións de forma autónoma utilizando diversas estratexias coñecidas.	Obtén solucións correctas de maneira autónoma a maior parte do tempo.	Obtén solucións, pero con algunha axuda externa.	Ten dificultades para obter solucións de maneira autónoma, incluso con axuda.
Comunicación matemática	Expresa de maneira clara e precisa os procesos matemáticos en diferentes formatos, utilizando unha linguaxe matemática adecuada.	Expresa adecuadamente os procesos na maioría dos casos, cun bo uso da linguaxe matemática.	Expresa os procesos de maneira básica, cun uso limitado da linguaxe matemática.	Ten dificultades para expresar procesos matemáticos, utilizando unha linguaxe inapropiada ou confuso.
Colaboración e reparto de tarefas	Colabora eficazmente, asume responsabilidades e emprega estratexias cooperativas de maneira exemplar.	Colabora ben e asume responsabilidades na maioría das ocasións, utilizando estratexias cooperativas adecuadas.	Colabora e asume responsabilidades básicas, pero con limitadas estratexias cooperativas.	Ten dificultades significativas para colaborar e asumir responsabilidades, e non emprega estratexias cooperativas.

Autorregulación emocional	Autorregula as súas emocións de maneira efectiva, recoñecendo claramente as súas fortalezas e debilidades, e amosando autoconfianza en novos retos.	Xeralmente autorregula as súas emocións, recoñecendo a maioría das súas fortalezas e debilidades, e amosando unha boa autoconfianza.	Ás veces autorregula as súas emocións, pero ten dificultades para recoñecer as súas fortalezas e debilidades.	Non autorregula as súas emocións, e non recoñece as súas fortalezas e debilidades, afectando á súa autoconfianza.
Traballo en equipo	Traballa en equipo de maneira activa, respectuosa e responsable, mostrando iniciativa, empatía e comunicándose de maneira efectiva.	Xeralmente traballa en equipo de maneira efectiva, respectuosa e responsable, cunha boa comunicación e empatía.	Traballa en equipo de maneira básica, pero con dificultades na comunicación e o respecto.	Ten dificultades significativas para traballar en equipo, e non amosa respecto nin empatía nas súas relacións.
Participación en clase	Participa activamente en todas as actividades e discusións, facendo preguntas e comentarios relevantes.	Participa de maneira regular nas actividades e discusións, facendo preguntas en clase.	Participa de maneira esporádica e xeralmente só cando se lle pide. As súas contribucións son limitadas.	Participa moi pouco o nada nas actividades e discusións de clase, incluso cando se lle solicita.
Atención na aula	Sempre escoita atentamente aos demais, mostrando interese polas opinións alleas.	Xeralmente escoita atentamente, con algunhas excepcións, mostrando interese na maioría das ocasións.	Ás veces escoita, pero con frecuencia distráese ou interrompe aos demais.	Raramente escoita aos demais, interrompe con frecuencia e non amosa interese polas opinións alleas.

Anexo XI - Proba avaliación final

Nombre: _____

Fecha: _____



LOS PORCENTAJES

Ejercicio 1 (1 punto)

Completa la tabla.

PORCENTAJE	FRACCIÓN	FRACCIÓN IRREDUCIBLE
25%		
	$\frac{44}{100}$	
		$\frac{1}{10}$
8%		
	$\frac{75}{100}$	

Ejercicio 2 (1,5 puntos)

En esta clase hay muchos seguidores del fútbol. Si de 19 personas, 12 son del Barça y 7 del Madrid, ¿qué porcentaje de seguidores hay de cada equipo?

Ejercicio 3 (1 punto)

Indica si los siguientes números son enteros, decimales exactos o decimales inexactos. Si alguno de ellos es periódico deberás ponerlo, además de su tipo (puro o mixto).

326,73

29,067067067...

333

57,21888888...

0,777777...

Ejercicio 4 (1 punto)

El viernes pasado fuisteis los tres cursos de 6º de excursión. En total erais 60 personas. Si el 65% montó en kart y el 35% restante montó en bici, ¿cuántos montasteis en cada vehículo?

Ejercicio 5 (2 puntos)

Vas a Marisol y compras un paquete de Oreos que originalmente cuesta 1€, pero te hacen un 30% de descuento. ¿Cuánto pagas al final? Hazlo de **las dos formas** que vimos en clase.

Ejercicio 6 (2 puntos)

Ash Ketchum va a La Tienda de Pi y compra una MathéBall por 9€. Sin embargo, cuando llega a caja le dicen que hay que añadir un 14% de IVA. ¿Cuánto pagará al final? Hazlo de **las dos formas** que vimos en clase.

Ejercicio 7 (1,5 puntos)

Averigua a qué parte equivalen **en fracción y porcentaje** la tira mediana y la pequeña con respecto a la tira grande (100%).

	FRACCIÓN	PORCENTAJE
TIRA MEDIANA		
TIRA PEQUEÑA		



Anexo XII - Cuestionario de avaliación ao profesorado

EVALÚA A DENI



Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?



¿Qué aspectos mejorarías?



¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?



¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)



Anexo XIII - Cuestionario de autoavaliación

A presente rúbrica de avaliación docente ten como obxectivo proporcionar unha ferramenta estruturada e sistemática para valorar diversos aspectos da acción docente durante a implementación da proposta didáctica. Cada ítem avaliarase nunha escala do 0 ao 3, onde:

0: Nunca ou case nunca se realizou a acción descrita.

1: Ocasionalmente se realizou a acción descrita.

2: Frecuentemente se realizou a acción descrita.

3: Sempre se realizou a acción descrita.

	0	1	2	3
Implementáronse diversas estratexias para involucrar ao alumnado.				
Usáronse recursos didácticos e tecnolóxicos de maneira efectiva para mellorar a aprendizaxe.				
Utilizáronse estratexias creativas para manter o interese e a curiosidade do alumnado.				
Fomentouse a participación activa e o traballo colaborativo entre o alumnado.				
Comunicouse de forma precisa e clara co alumnado, utilizando unha linguaxe apropiada ao seu nivel.				
Partiuse dos coñecementos previos do alumnado.				
Demostrouse empatía cara as necesidades e emocións do alumnado.				
Proporcionouse apoio individualizado a quen o necesitaba.				
Escoitáronse activamente as respostas e opinións do alumnado.				
Promoveuse un ambiente onde os erros eran vistos como oportunidades de aprendizaxe e crecemento.				
Recoñeceuse e eloxiouse o esforzo e os logros de forma positiva.				
Proporcionouse retroalimentación construtiva e específica do alumnado.				
Mantívoase un ambiente positivo, inclusivo e de respecto na aula.				
Implementáronse estratexias efectivas para xestionar o comportamento na aula.				
A xestión do tempo foi efectiva e permitiu cumprir cos obxectivos planificados.				

Anexo XIV - Rúbrica de avaliación da proposta didáctica

Criterio	Insuficiente (1 pto.)	Aceptable (2 ptos.)	Excelente (3 ptos.)
Adquisición de coñecementos e habilidades	Non se adquiriron os coñecementos e habilidades esperados.	Adquiríronse parcialmente os coñecementos e habilidades esperados.	Adquiríronse completamente os coñecementos e habilidades esperados.
Motivación e compromiso do alumnado	O alumnado non estivo nin motivado nin comprometido coas actividades.	O alumnado estivo motivado e comprometido na maioría das ocasións.	O alumnado estivo completamente motivado e comprometido coas actividades.
Adecuación dos recursos empregados	Os recursos empregados non foron adecuados nin relevantes e non contribuíron á consecución dos obxectivos.	Os recursos empregados foron adecuados e relevantes, contribuíndo en certa medida á consecución dos obxectivos.	Os recursos empregados foron completamente adecuados e relevantes e contribuíron á consecución de todos os obxectivos.
Dificultades da proposta	Identificáronse moitos aspectos difíciles de desenvolver que obstaculizaron de xeito significativo o avance da sesión.	Identificáronse tan só algunhas dificultades que obstaculizaron o avance da sesión.	Non houbo dificultades significativas durante o desenvolvemento da proposta.
Utilidade das avaliacións realizadas	As avaliacións non proporcionaron información útil para mellorar o proceso de ensino-aprendizaxe.	As avaliacións proporcionaron información útil para mellorar o proceso de ensino-aprendizaxe en varios aspectos.	As avaliacións proporcionaron información moi útil para mellor o proceso de ensino-aprendizaxe.
Complicacións durante o desenvolvemento	Houbo múltiples complicacións significativas durante o desenvolvemento da proposta.	Houbo algunhas complicacións, pero que se solucionaron rapidamente.	Non houbo complicacións significativas durante o desenvolvemento da proposta.

Anexo XV – Rúbrica de avaliación para o alumno NEE

Criterio	Excelente (3 pts.)	Bo (2 pts.)	Necesita mellorar (1 pto.)
Atención á tarefa	Mantén a atención durante case toda a actividade.	Distráese con facilidade; hai breves momentos de atención.	Non mostra interese nas actividades.
Seguimento das instrucións	Sigue a maioría de instrucións.	Sigue as instrucións con axuda.	Non sigue as instrucións.
Uso de materiais	Utiliza os materiais correctamente.	Utiliza os materiais con axuda.	Non utiliza os materiais correctamente.
Recoñecemento dos números	Recoñece todos os números.	Recoñece algúns números con axuda.	Non recoñece os números.
Repetición	Imita correctamente.	Imita con axuda.	Non intenta imitar.
Interacción	Interactúa frecuentemente con pouca axuda.	Interactúa ocasionalmente con axuda.	Non se comunica nin interactúa durante a actividade.

Anexo XVI - Cuestionario de actitudes cara as matemáticas

LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

¡Hola a todos y todas!

Este cuestionario nos ayudará a comprender mejor cómo os sentís con respecto a las matemáticas y cómo esta percepción puede cambiar a través de los métodos de enseñanza. Vuestras respuestas nos proporcionarán información valiosa para mejorar las clases de matemáticas en el futuro. ¡Muchas gracias por participar!

EN LAS SIGUIENTES OPCIONES ESCRIBE UNO DE LOS NÚMEROS, Y SOLO UNO, DE LOS INDICADOS A CONTINUACIÓN:

0	1	2	3
MUY EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO

1. Las matemáticas son divertidas y entretenidas para mí.	
2. Disfruto con los problemas que se hacen en la clase de matemáticas.	
3. La asignatura de matemáticas es mi favorita.	
4. Me gustaría tener más horas de matemáticas.	
5. Me gusta participar en clase de matemáticas.	
6. En las clases de matemáticas me entran ganas de "salir corriendo".	
7. Soy feliz el día que no tenemos matemáticas porque no me interesan, ni me atraen.	

8. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.	
9. Prefiero estudiar cualquier otra asignatura antes que estudiar matemáticas.	
10. Me pongo nervioso/a cuando tengo que hacer delante de todos/as un problema de matemáticas, aunque sepa cómo hacerlo	
11. Me disgusta estudiar matemáticas.	
12. Me aburro bastante en las clases de matemáticas.	
13. Me desanimo enseguida si en cuanto me entregan el examen de matemáticas veo que no sé hacer los ejercicios.	
14. Me angustio cuando la profesora me saca por sorpresa a la pizarra para resolver un problema.	
15. Me gusta resolver problemas de matemáticas en grupo.	
16. Me siento seguro/a en las clases de matemáticas.	
17. Ante un fracaso en matemáticas, no me desanimo, me esfuerzo y estudio más.	
18. Me pongo nervioso/a cuando empieza la clase de matemáticas.	
19. Espero utilizar las matemáticas cuando termine de estudiar.	
20. El día antes del examen de matemáticas no duermo bien porque estoy nervioso/a.	
21. Disfruto con los problemas que se hacen en matemáticas.	

22. Intento evitar las matemáticas siempre que puedo.	
23. Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.	
24. En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas.	
25. Al intentar resolver un problema es más importante el resultado que el proceso que seguimos.	
26. Me considero muy hábil en matemáticas.	
27. La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de matemáticas.	
28. No estudio matemáticas porque son difíciles y por mucho que estudie sé que voy a sacar mala nota.	
29. Estoy seguro/a de mis respuestas a los problemas de matemáticas cuando la profesora me pregunta en clase.	
30. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.	
31. Me siento inferior a mis compañeros/as cuando se trata de matemáticas.	
32. Repaso varias veces el examen de matemáticas antes de entregarlo.	
33. Confío en mí cuando tengo que resolver un problema de matemáticas.	
34. Suelo preguntar a la profesora en clase cuando tengo alguna duda.	
35. Me distraigo con facilidad en clase de matemáticas.	

Anexo XVII - Portada da presentación



Anexo XVIII - Libretas cos resultados das actividades

TIRA LÍTER	FRACCIÓN	PERCENTAGE
VERDE .1.	$\frac{1}{2}$	50%
VERDE .1.	$\frac{1}{3}$	33,3%
VERDE .1.	$\frac{1}{5}$	33,3%
GRIS .1.	$\frac{1}{6}$	16,6%
ROSA .1.	$\frac{1}{4}$	25%

1º Al 100% le restamos a

2º Calculamos el 80% de 100

$\frac{6983}{044} \frac{112}{0030} = 54,25$

$\frac{12}{9} = \frac{4}{3}$ $\frac{12}{48}$ $\frac{12}{0}$

	Teorema Peps	Tienda P:	Algebra Outlet
Poción	86 - 10% 7,20	106 - 25% 7,95	106 - 20% 88
Vida	35 - 13% 7,20	12 - 50% 7,2	15 - 35% 9,75
Escudo	35 - 13% 30,55	38 - 10% 28,26	30 - 10% 27

$\frac{80}{100} = 0,8$
 $\frac{13623}{100} = 136,23$

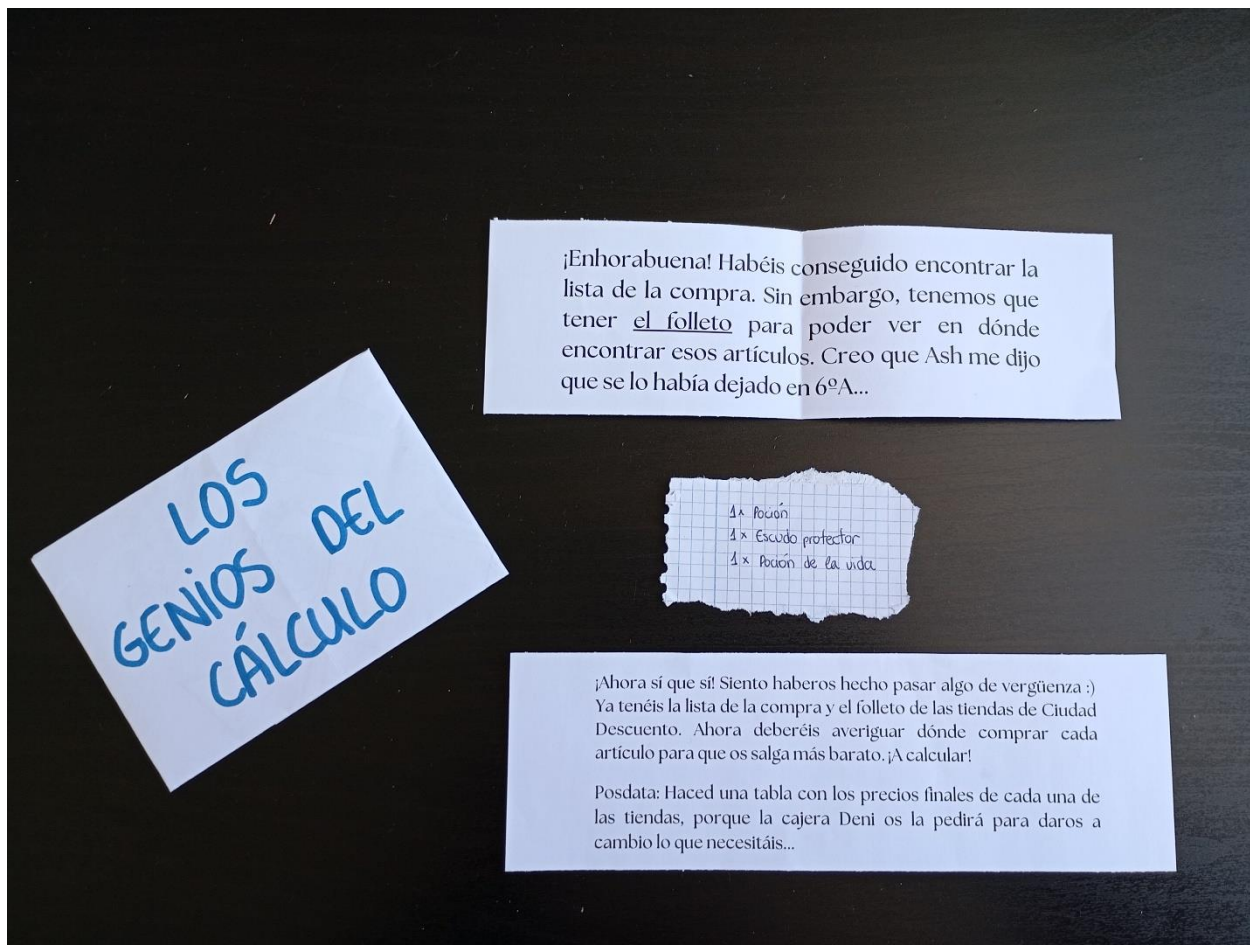
$0 - 0,5$

Anexo XIX - Solucións da actividade *As tiras de cores do Centro Mathémon*

TIRA	FRACCIÓN	PORCENTAJE
Morada/lila	$\frac{1}{2}$	50%
Verde grande	$\frac{1}{3}$	33%
Verde mediana	$\frac{1}{4}$	25%
Verde pequena	$\frac{1}{12}$	8,33%
Amarilla grande	$\frac{1}{5}$	20%
Amarilla mediana	$\frac{1}{6}$	16,6%
Azul claro	$\frac{1}{10}$	10%
Azul oscuro grande	$\frac{1}{5}$	20%

TIRA	FRACCIÓN	PORCENTAJE
Azul oscuro pequena	$\frac{1}{8}$	12,5%
Marrón grande	$\frac{1}{3}$	33%
Marrón pequena	$\frac{1}{10}$	10%
Gris grande	$\frac{1}{6}$	16,6%
Gris pequena	$\frac{1}{8}$	12,5%
Rosa grande	$\frac{1}{4}$	25%
Rosa pequena	$\frac{1}{12}$	8,33%

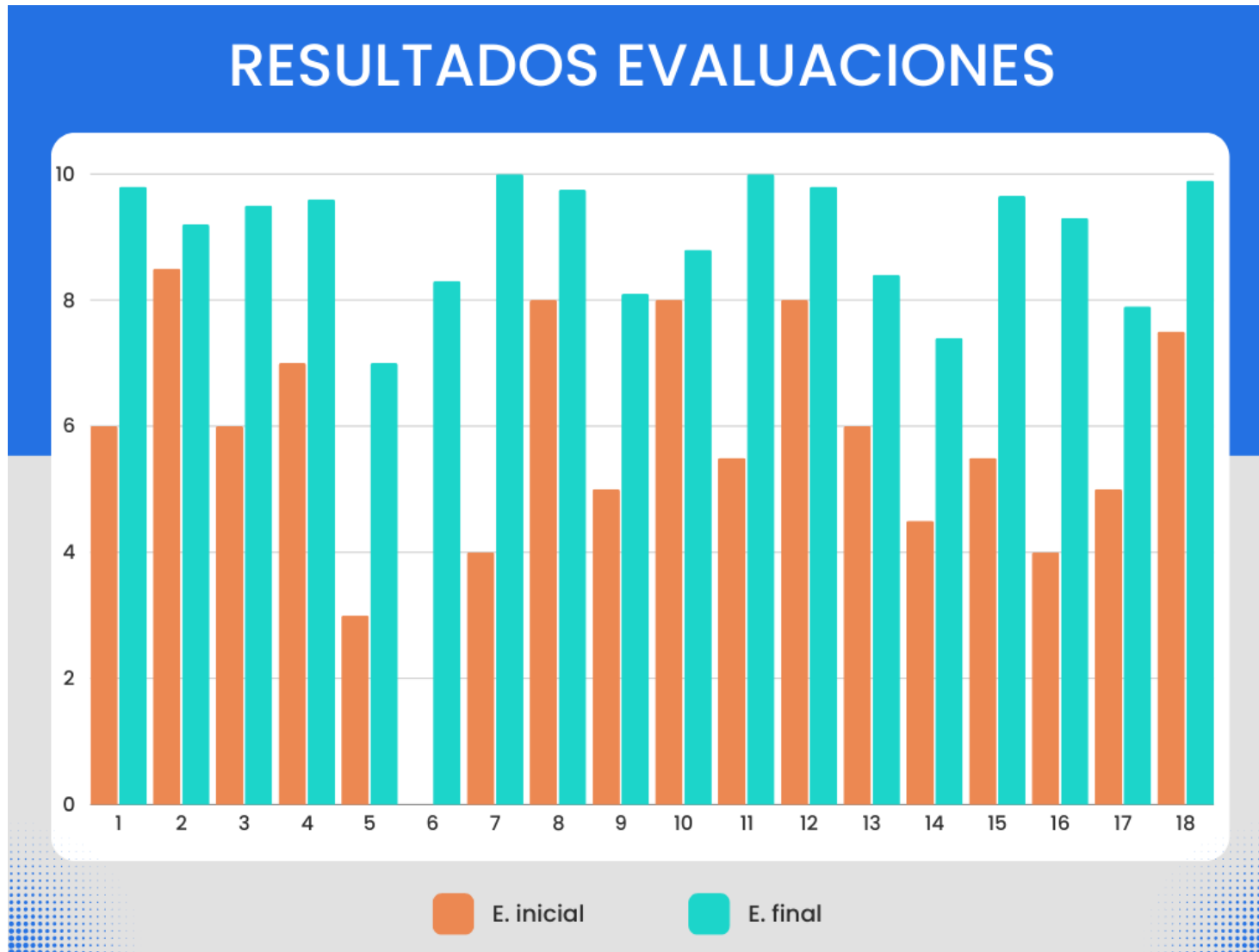
Anexo XX - Contido do sobre




Anexo XXI - Barras de progreso da saúde de Malignar



Anexo XXII - Gráfica comparativa de resultados das avaliacións inicial e final



Anexo XXIII - Cuestionarios de avaliación cubertos polo alumnado

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Lo que más me gusto fue que para aprender el tema de los porcentajes, hicimos unos juegos muy divertidos.

¿Qué aspectos mejorarías?


La verdad es que no mejoraría nada de tus clases.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me encantaría mantener el juego de las Cartas Mathémons * y no añadiría nada (todo el juego)

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

PORFI QUÉDATE MÁS TIEMPOOO ♡
Todos queremos que te quedes :)

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Todo, me gusto mucho hacer las clases un juego.

¿Qué aspectos mejorarías?


Que todos los miembros del equipo tengan que salir a hacer un ejercicio cuando otro equipo ya ha hecho el ejercicio.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me gustaría mantener todo.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Has a ser una gran profe.

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Como nos enseñó, porque lo pasamos muy bien con ella y su proyecto es genial.

¿Qué aspectos mejorarías?


Que el proyecto fuera mas largo o que hubiera otro más.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

La forma tan divertida con la que nos enseña me gustaría mantenerla. En un futuro me gustaría que el proyecto no fuese solo en matemáticas, que también lo usáramos en otras materias.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Espero que nos venga a visititi alguna vez.

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Lo que más me gusto de las clases fue luchar contra los Mathémons.

¿Qué aspectos mejorarías?


Me gustaría que en los ejercicios de los conceptos del tema pongas una página con la solución del problema y otra poner los pasos que hay que hacer.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me gustaría mantener el videjuego y su forma tan divertida de enseñar.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

¡ESPERO VOLVER A VERTE PRONTO!

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Cuando combatíamos contra los esclavos de Malignan


¿Qué aspectos mejorarías?

Que estuvieses más tiempo

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Más Mathémon

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Tener que eliminar a Malignan y a sus secuaces.

¿Qué aspectos mejorarías?


Que para poder eliminar a Malignan tuviésemos que hacer problemas de matemáticas y si fallábamos perdiésemos el turno.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Todo sobre todo las misiones.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Te echaremos de menos.

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Los problemas de porcentajes.

¿Qué aspectos mejorarías?


Ninguno

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Hacer todos los días porcentajes.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Gracias por enseñarme los porcentajes

EVALÚA A DENI 

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

El juego de los matemáticos

¿Qué aspectos mejorarías?

Ninguno

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me gustaría mantener el juego de los matemáticos

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

EVALÚA A DENI

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Cuando compramos las pocimas, la pocima de vida y el escudo. Pero lo que más es cuando fuimos a por el folio de las clases.

¿Qué aspectos mejorarías?

NADA!!!!

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me gustaría mantener los juegos.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Aprendí mucho mientras me divertía jugando.
Muchas gracias por enseñar!!!!

EVALÚA A DENI

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

La temática que usamos y de la manera que estábamos trabajando las matemáticas.

¿Qué aspectos mejorarías?

Añadir nuevas matemáticas a los Mathemón.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

La temática y la forma de enseñar que utilizó Deni en vuestras clases de matemáticas.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

De las mejores profes de prácticas.

EVALÚA A DENI

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Lo que más me gustó fue que las hizo en formato juego y que siempre tenía una sonrisa en la cara.

¿Qué aspectos mejorarías?

Que no solo fuera de pokémon.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Que fuera en modo juego.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Que me a encantado que fueras nuestra profe y que sigas así siempre.

EVALÚA A DENI

Rellena este formulario de forma anónima. Deni recibirá tus respuestas y le ayudarán a mejorar. ¡Muchas gracias!

¿Qué fue lo que más te gustó de las clases?

Lo que más me gustó de las clases fue la batalla de mathemón.

¿Qué aspectos mejorarías?

Nada.

¿Qué te gustaría mantener de sus clases o hacer a mayores en un futuro?

Me gustaría mantener los mathemón y la mecánica de ir aprendiendo formulas matemáticas mientras vas derrotando Mathemón.

¿Hay algo que le quieras decir a Deni/mensaje que le quieras dejar? (opcional)

Enseñas genial y eres una profe fantástica.

Anexo XXIV - Cuestionario autoavaliación cuberto

	0	1	2	3
Implementáronse diversas estratexias para involucrar ao alumnado.				X
Usáronse recursos didácticos e tecnolóxicos de maneira efectiva para mellorar a aprendizaxe.				X
Utilizáronse estratexias creativas para manter o interese e a curiosidade do alumnado.				X
Fomentouse a participación activa e o traballo colaborativo entre o alumnado.				X
Comunicouse de forma precisa e clara co alumnado, utilizando unha linguaxe apropiada ao seu nivel.				X
Partiuse dos coñecementos previos do alumnado.				X
Demostrouse empatía cara as necesidades e emocións do alumnado.				X
Proporcionouse apoio individualizado a quen o necesitaba.				X
Escoitáronse activamente as respostas e opinións do alumnado.				X
Promoveuse un ambiente onde os erros eran vistos como oportunidades de aprendizaxe e crecemento.				X
Recoñeceuse e eloxiouse o esforzo e os logros de forma positiva.				X
Proporcionouse retroalimentación construtiva e específica do alumnado.				X
Mantívoose un ambiente positivo, inclusivo e de respecto na aula.				X
Implementáronse estratexias efectivas para xestionar o comportamento na aula.			X	
A xestión do tempo foi efectiva e permitiu cumprir cos obxectivos planificados.			X	

Anexo XXV - Permiso do Comité de Ética



VICERREITORÍA DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN
Oficina de Investigación e Tecnoloxía
Edificio CACTUS – Campus de Lugo
27002 Lugo
Tel. 982 822 851
Correo electrónico: comité.bioetica@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 Bioética da USC

O Comité de Bioética da USC da o visto e praxe a proposta titulada **“Gamificación e matemáticas: una combinación gañadora”** presentada por D./Da. **Denise Lobeiras Casal**, baixo a titorización de D./Da. **Gonzálo Castiñeira Veiga**.

Lugo, 25 de xaneiro de 2024

O Presidente do Comité de Bioética da USC

CIFUENTES MARTINEZ
JOSE MANUEL -
02198348P

Firmado digitalmente por
CIFUENTES MARTINEZ JOSE
MANUEL - 02198348P
Fecha: 2024.01.25 19:02:41 +01'00'

Asdo. J. Manuel Cifuentes Martínez

Anexo XXVI - Gráfica de barras cos resultados iniciais dos cuestionarios

Cuestionarios iniciais



Anexo XXVII - Gráfica de barras cos resultados finais dos cuestionarios

Cuestionarios finais

