



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

# Trabajando la numeración a través del juego en Educación Primaria

**Alumno/a:** Rocío Jiménez Navas

**Tutor/a:** Prof. D. Francisco Martínez Ortiz  
**Dpto.:** Didáctica de las Ciencias

**Mayo, 2023**

## **Índice**

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| <b>Resumen</b> .....                       | 3  |
| <b>Abstract</b> .....                      | 3  |
| <b>1. Justificación</b> .....              | 4  |
| <b>2. Marco teórico</b> .....              | 8  |
| 2.1. Definición de gamificación .....      | 9  |
| 2.2. Tipos de gamificación .....           | 9  |
| 2.3. La gamificación en la educación ..... | 10 |
| <b>3. Metodología</b> .....                | 11 |
| 3.1. Muestra .....                         | 11 |
| 3.2. Temporalización .....                 | 12 |
| 3.3. Actividades .....                     | 12 |
| 3.4. Contenidos .....                      | 22 |
| 3.5. Instrumento de evaluación .....       | 22 |
| <b>4. Resultados</b> .....                 | 23 |
| <b>5. Conclusión</b> .....                 | 26 |
| <b>Bibliografía</b> .....                  | 28 |
| <b>Anexos</b> .....                        | 32 |

## **Resumen**

En este Trabajo de Fin de Grado (TFG), se desempeña una propuesta didáctica para trabajar la numeración a través del juego en estudiantes de 3º de Educación Primaria. En él se habla sobre la ansiedad que han provocado las matemáticas a lo largo de la historia, lo que significa la gamificación y lo que supone al ponerla en práctica en la educación. También, hay que recalcar las actividades que se han llevado a cabo y puesto en práctica, detallándolo con sus objetivos, contenidos, criterios de evaluación, recursos y temporalización. En segundo lugar, se habla sobre la muestra que se ha escogido para llevarla a cabo, la metodología que se ha utilizado, como es la gamificación y el ABJ. Finalmente, una vez realizado, se ha elaborado un cuestionario donde el alumnado ha podido autoevaluarse dependiendo de cómo lo haya desempeñado, como se ha sentido..., y para ello, se han recogido los datos, elaborado una tabla de Excel con las medias de cada ítem evaluado y finalizándolo con las conclusiones obtenidas tras su elaboración.

**Palabras clave:** matemáticas, juego, ansiedad, motivación, numeración.

## **Abstract**

In this Final Degree Project is made a proposal towards the development of mathematical skills through games for students in the 3rd grade of Primary education. It discusses the anxiety that mathematics has provoked throughout history, what gamification means and what it means to implement it in education. It is also necessary to emphasize the activities that have been carried out and put into practice, detailing their objectives, contents, evaluation, resources and timing. Secondly, it talks about the sample chosen to carry it out, the methodology used, such as gamification and ABJ. Finally, has been elaborated a questionnaire in which the students have been able to evaluate themselves depending on how they have performed, how they have felt, and how they have felt..., and for this, the data have been collected, making an Excel table with the averages of each item evaluated and and concluding it with the conclusions obtained after its elaboration.

**Key words:** mathematics, games, anxiety, motivation, numeration.

## 1. Justificación

En la actualidad, las matemáticas se consideran como una de las doctrinas más importantes de la enseñanza. Las dificultades y confusiones que pueden existir en las matemáticas, son, a día de hoy, un enfoque de indagación y observación en el que se plantean cuestiones que no se han resuelto. Autores como los nombrados posteriormente, creen que los problemas surgen por el método y reglas personales que el alumnado aplica para resolver problemas, siendo la deducción de anteriores experiencias en matemáticas. Sería sugerente que se observen detenidamente los errores que pueda cometer el discente, ya que esta información alertará al profesorado sobre diferentes procedimientos útiles para contribuir al alumnado en la rectificación de dichos errores (Socas y Martín, 2007).

Cometer dichos errores de forma continuada puede conllevar a una ansiedad de los alumnos producida por las matemáticas. Según los informes PISA (2013), estos fallos tienen efectos opuestos sobre la estimulación cognitiva del alumno.

La ansiedad ha sido estudiada en el ámbito matemático como “ansiedad matemática” o “Math anxiety” (Asla, 2020) y es uno de los problemas más comunes entre los estudiantes, que puede tener resultados dañinos. Son emociones que surgen en momentos específicos, como por ejemplo los exámenes, globalizando así el aprendizaje e incluso su formación académica a lo largo de sus vidas.

Según Luttenberger, Wimmer y Paechter (2018), explican que la ansiedad se divide en dos dimensiones: la ansiedad en el aula y al hacer un examen. La primera puede incluir una segunda fase enlazada con el recelo a los docentes de matemáticas. Esto se manifiesta a nivel emocional, cognitivo y fisiológico, lo cual conduce a consecuencias como el descenso del rendimiento. Con respecto al primero, el alumnado soporta sentimientos de presión y preocupación; a nivel cognitivo involucra el desarrollo de la memoria y a nivel fisiológico intensifica el ritmo cardíaco, malestar corporal y mareos.

Otros autores como Wood (1988), representa la ansiedad matemática como la carencia de comodidad que alguien podría percibir cuando se le pide rendimiento matemático. Relacionado con autores como Luttenberger, el autor Richard y Suinn (1972), caracterizan la ansiedad matemática como la sensación de presión y ansiedad que se interpone en la

manipulación de números y en la manera de resolver los problemas de esta asignatura en diversas situaciones tanto cotidianas como académicas.

Otros autores como Tobias y Weissbros (1980), afirman que “la ansiedad matemática detalla el temor, la impotencia, detención, y desorden mental que surge cuando a una persona se le exige solucionar un problema de la asignatura de matemáticas.

Algunas de las investigaciones, como la desarrollada por Spielberger et al. (1983), ya estudiaba la ansiedad matemática en estudiantes de primaria. La conclusión fue que los discentes que presentan elevados niveles de ansiedad a las matemáticas, pueden mostrar incluso altos niveles de ansiedad ante ciertas situaciones (como es la ansiedad-estado) y ansiedad como característica de la personalidad (denominado ansiedad-rasgo). En conclusión, las personas con un elevado nivel de ansiedad son las mismas que muestran esa ansiedad en otro entorno de la vida. Esto corrobora la relación entre ansiedad a las matemáticas y rendimiento académico. Estas personas obtienen deficientes resultados en un estudio de operatividad con restricción provisional.

Sin embargo, otros autores como Ashcraft y Kirk (2001) y Ashcraft y Moore (2009) llegan a la conclusión al realizar su estudio, de que no se podría afirmar si existe una relación lineal entre ansiedad y rendimiento escolar.

Otro autor fundamental como es Gonske (2002), verifica mediante un estudio que, en su prueba, el elemento que más colabora con la ansiedad matemática es la indecisión en la propia técnica para solucionar dilemas complejos.

Aunque las matemáticas es una de las asignaturas más abordadas en la educación primaria, es evidente que presentan un alto índice de errores, que suelen manifestarse desde las primeras etapas de edad y se agravan con el tiempo. De acuerdo con los informes PISA, los jóvenes de 15 años se encuentran por debajo del promedio internacional en esta materia.

En PISA 2012, nuestro país, España tiene alrededor de 484 puntos de media en la materia de matemáticas. Sin embargo, no son diferentes a lo que nos muestran otros países como son, Reino Unido, con 494 puntos, siendo el más alto y Hungría con 477. Además, podemos observar a otros países como Luxemburgo que tiene 490, Noruega con 489, Portugal con 487, Eslovaquia con 482, Estados Unidos con 481 y Suecia con 478. Si se observa la Figura

1, se puede ver además las comunidades autónomas de España, siendo la más alta Navarra con 517 puntos y La Rioja con 503, es decir, con 14 puntos de diferencia. Además de ello, la comunidad autónoma de Andalucía también se encuentra por debajo, siendo su puntuación de 472.

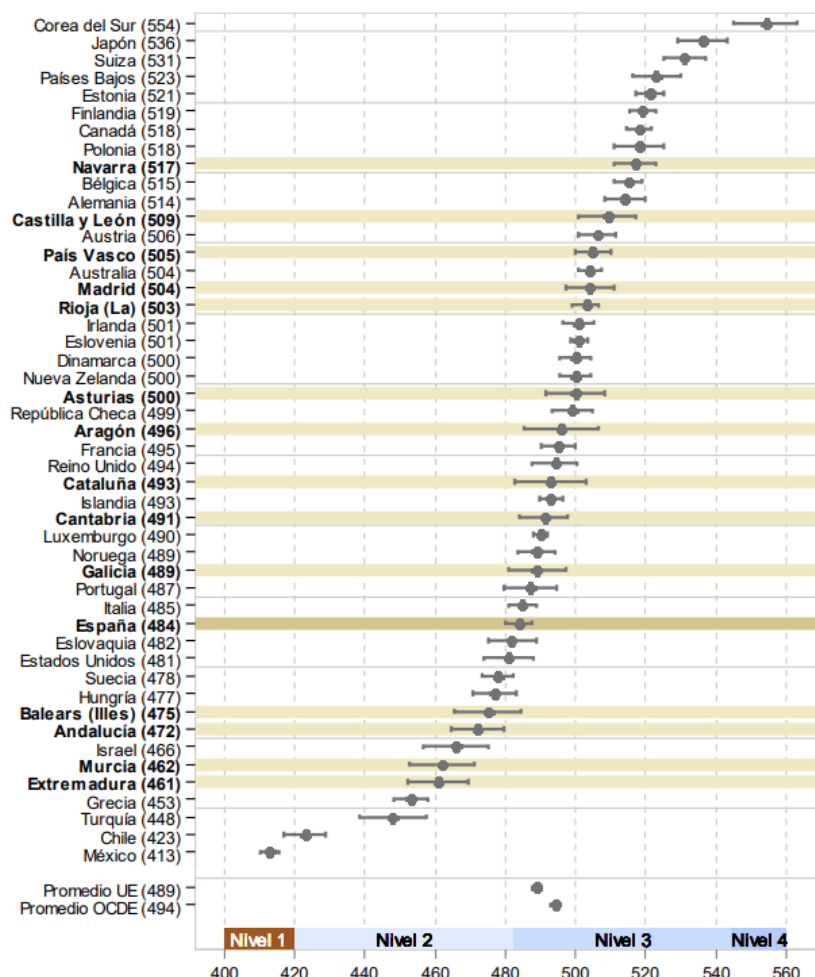


Figura 1. Puntuaciones medias en matemáticas por países y comunidades autónomas con intervalo de confianza al 95% para la media poblacional (OCDE, PISA 2012).

A diferencia con PISA 2015, el país de España consigue una valoración media de 486, 2 puntos más que en el 2012. El rendimiento de los estudiantes españoles se ubica en un intervalo entre 481,6 a 490,1 puntos. En este caso, los resultados que se obtienen de España, no tiene mucha distinción con los de Portugal (ya que tiene 492), de Italia (490), de Islandia, Luxemburgo y Letonia, que oscilan entre 488 y 482. Si se perciben las comunidades autónomas españolas, las valoraciones más elevadas en matemáticas son las de la Comunidad Foral de Navarra con 518 puntos, Castilla y León con 506, La Rioja con 505 y la Comunidad de Madrid

con 503. Dichas valoraciones son más elevadas que el promedio del conjunto de los países de la OCDE (490), comprobando, así como las puntuaciones de Andalucía son las más bajas.

Seguidamente, para ver la evolución del rendimiento académico en cuanto a la materia de matemáticas, se puede observar el informe PISA 2018. La valoración media de cada uno de los países y cada comunidad autónoma de España se comprueba en la Figura 2. Se puede observar que la valoración recogida del conjunto de países de la OCDE se encuentra en el último nivel (3) de la escala de matemáticas, alrededor de 482,4 hasta 545,7 puntos. La puntuación media de los estudiantes de España obtiene los 481 puntos, 5 puntos menos que en 2015. Los estudiantes de España oscilan con un rendimiento de entre 478,5 a 484,3, lo que supone que este resultado no sea tan similar como los que presenta Italia con 487 o República Eslovaca con 486, Luxemburgo con 483 además de otros muchos países como los nombrados anteriormente en los otros informes. Éstos son lo que tienen mejor calificación en matemáticas mientras que, entre los más bajos se encuentran los países de Latinoamérica Chile, México y Colombia, que no llegan a los 420 puntos.

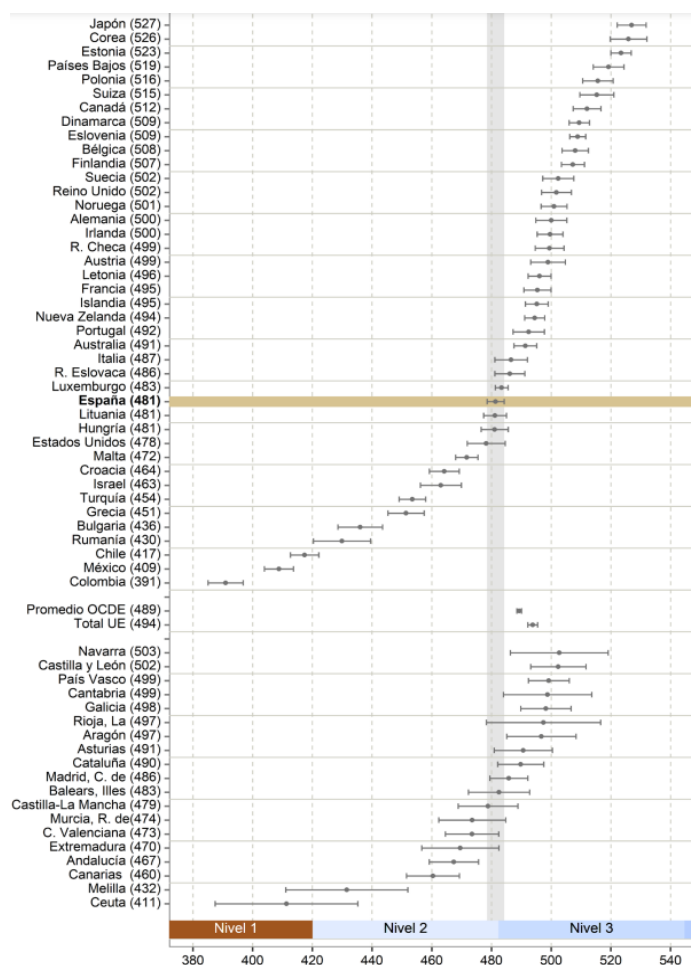


Figura 2. *Puntuaciones medias estimadas en matemáticas junto con el intervalo de confianza al 95% para la media poblacional para la media poblacional (OCDE, PISA 2018)*

En resumen, en la Figura 3, se puede comprobar cómo ha ido evolucionando el rendimiento en matemáticas durante los informes PISA 2012, 2015 y 2018, (a comparación con la OCDE) observando así, como en 2015 subió la media, pero seguidamente volvió a descender.

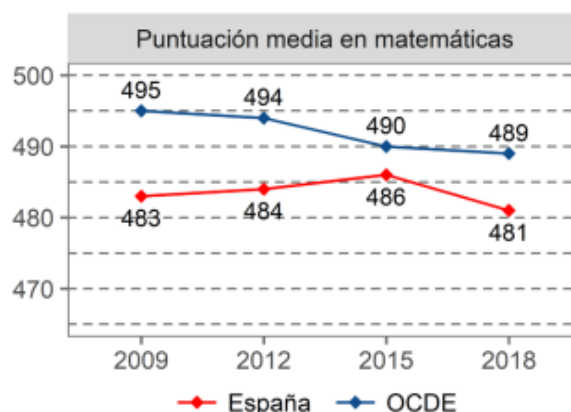


Figura 3. *Evolución de las puntuaciones medias estimadas en matemáticas.*

Por esta razón, es necesario buscar algún método que desarrolle las capacidades del alumnado sin temor a la resolución de problemas desarrollando su motivación, a través de actividades más lúdicas. Para ello, una forma alternativa para enseñar matemáticas sería a través del juego. El objetivo general de esta investigación será desarrollar una propuesta didáctica para trabajar la numeración a través del juego en estudiantes de 3º de Educación Primaria. Partiendo de ello, los objetivos específicos que vamos a llevar a cabo son:

- Analizar la motivación de los estudiantes al trabajar la numeración mediante gamificación.
- Estudiar la ansiedad de los discentes en la asignatura de matemáticas.

## 2. Marco teórico

La base teórica utilizada en esta investigación es la gamificación. Por ello, en esta sección se detalla cómo ha ido evolucionando el constructo a lo largo del tiempo y los beneficios que se han obtenido gracias a ello.

## **2.1. Definición de gamificación**

Huizinga (1972) explica la gamificación como un hecho o trabajo voluntario que se efectúa en un tiempo y lugar establecido, con unas normas necesarias asumidas libremente, con una finalidad en sí misma y con una impresión de nerviosismo y de satisfacción.

Otra explicación es la propuesta por López (1967), que sostiene que, por un lado, los juegos son actividades humanas que buscan liberar tensiones emocionales y desconectar temporalmente de las incertidumbres, y por otro lado, sirven para entrenar físicamente a los jugadores, proporcionándoles las habilidades necesarias para realizar acciones similares, pero con diferentes propósitos.

Autores como Marín (2013) y Ramírez (2014), tienen pensamientos similares con respecto a la definición de gamificación, ya que para ellos consiste en adherir estrategias de juegos en ámbitos no jugables, con la finalidad de que las personas obtengan ciertos comportamientos. En la gamificación, se espera que el estudiante participe activamente y esté involucrado en el proceso. Ahora, en lugar de que el docente decida qué contenido, tareas o materiales enseñar, se permite que los estudiantes colaboren y se motiven desde el inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, Gaitán (2013) se centra en su definición en los objetivos a conseguir explicando que el concepto de gamificación se refiere a una técnica educativa y profesional que utiliza los elementos de los juegos con el fin de lograr resultados superiores. Entre otros diversos objetivos su propósito es mejorar la obtención de saberes, aumentar las habilidades específicas y recompensar acciones específicas.

## **2.2. Tipos de gamificación**

Según los autores Garone y Nesteriuk (2019), existen dos tipos de gamificación. Por una parte, se sitúa la Gamificación estructural, la cual se refiere al uso de elementos de diseño de juegos para incrementar la motivación en el alumnado a través de un contenido pedagógico sin cambiarlo. Puede elaborarse a través de objetivos claros, recompensas por logros... Pero, por otro lado, está la gamificación de contenidos, que consiste en aplicar elementos, mecánicas o pensamientos de juego para hacer el contenido más similar a un juego. Aun así, no es obligatorio crear un juego en su totalidad. Proporciona un entorno o unas actividades de juego al contenido didáctico.

Otros autores como Hidalgo y García Jiménez (2015) también distinguen entre estos dos tipos de gamificación, hablando de actividad concreta o durante un curso. Esto apoyaría la división que hacen también Garone y Nesteriuk (2019).

### **2.3. La gamificación en la educación**

Teixes-Arguilés (2014) manifiesta que, en la educación, la gamificación, tendrá como fin rectificar la conducta del alumnado para que el fruto de la intervención didáctica o instructiva sea beneficioso para el estudiantado. Por consiguiente, gamificar actividades implica asignar métodos y diversas maneras de juego, transformando algo que en un principio parecería pesado o uniforme, en algo ameno y fascinante (González-Tardón, 2014), pudiendo captar y estimular la curiosidad del discente y comenzar el aprendizaje significativo.

Otros autores como Marín (2015) se han centrado en su definición en el aspecto lúdico, corroborando que la gamificación busca promover estrategias de aprendizaje basadas en el uso de juegos, incluyendo los videojuegos en este caso, con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva. Esto implica fomentar la unión, la adhesión y la motivación hacia el contenido enseñado, al mismo tiempo que se estimula la creatividad de las personas.

Por otro lado, autores como Contreras y Eguia (2016), manifiestan que el juego en el ámbito de la educación tiene como fin instruir y fortalecer diversos aspectos como saberes y capacidades, como la resolución de problemas, la cooperación y el diálogo. La organización es un factor crucial al aplicar la gamificación en el ámbito educativo, ya que tiene un impacto directo en los resultados deseados.

Sin embargo, otro autor como Parente (2016) opina que la gamificación no se trata de un juego en sí mismo ni de utilizar videojuegos en el aula. Considera que hay otros campos para eso. La gamificación consiste en utilizar mecánicas relacionadas con los videojuegos para presentar a los estudiantes diferentes desafíos educativos. Cuando los discentes logran superar estos retos, se les ofrece un premio a corto plazo, ajustado según la dificultad del desafío. No es necesario contar con videojuegos u otro tipo de tecnología para que la gamificación funcione correctamente.

Este concepto acarrea un alto compromiso debido al objetivo que se pretende alcanzar y al receptor del proceso, ya que son pequeños cerebritos en formación. Estos jóvenes son altamente moldeables y están motivados si la evolución se desarrolla de manera adecuada. Sin embargo, se vuelven opacos y desmotivados cuando no son capaces de comprender lo que se pretende de ellos. Por último, es importante no confundir la gamificación con juegos o videojuegos, ya que es un proceso más complejo y significativo. Se basa en principios no solo de los videojuegos, sino también de la neuropsicología, y requiere ser desarrollado por especialistas expertos de diversas áreas. Esto permite maximizar los beneficios a largo plazo que puede aportar a la educación (Parente, 2016).

La gamificación surge a raíz de los resultados que se obtienen en el expediente académico del alumnado con la utilización de la explicación tradicional. En el ámbito educativo, los profesores han tenido que ajustar su enfoque y revisar su metodología debido a la predominancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la actualidad. Los estudiantes pueden acceder a varios sitios web, instrumentos que, con solo conectarse al teléfono, pueden realizar distintas actividades. A esto acompaña la indiferencia del alumnado frente a una clase magistral permanente, donde el profesorado expone y el alumno escribe o interactúa con los mismos materiales tradicionales (Huamaní, 2021). Con esto, despierta su interés y crea un ambiente acogedor donde interaccione con el contenido de la materia y la tecnología de manera más placentera.

La mayoría de los autores llegan a la conclusión de que a través de la gamificación pueden obtenerse resultados positivos y satisfactorios para el alumnado, con lo cual, es una buena técnica para llevar a cabo en los centros educativos. Aunque esto está presente tanto en la vida adulta como infantil, se le da más valor en la etapa de infantil/primaria, ya que se considera una de las labores más importantes del discente, teniendo en cuenta que la actividad lúdica le permite investigar el entorno, socializar, desarrollar la imaginación, la inteligencia y divertirse (Garrido, 2010).

### **3. Metodología**

#### **3.1. Muestra**

Esta es una propuesta diseñada para llevarse a cabo en el CEIP Alcalá Venceslada (Jaén) con alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria, concretamente con el alumnado del tercer curso, ya que son unos receptores adecuados para obtener conocimientos mediante el

juego. Está formado por 10 alumnos y 12 alumnas (22 en total) con un rango de edad de 8-9 años, del cual 1 de ellos presenta NEAE (TDAH). En cuanto al nivel socio-económico y cultural de la mayoría de las familias es medio-alto, ya que poseen estudios secundarios y/o universitarios, desempeñando trabajos altamente cualificados.

### 3.2. Temporalización

Estas actividades se llevarán a cabo durante el mes de abril, que durará aproximadamente 2 semanas, como se puede comprobar en la Tabla 1.

Tabla 1. *Cronograma de actividades.*

|          | Lunes       | Martes      | Miércoles   | Jueves | Viernes     |
|----------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|
| Semana 1 | Actividad 1 |             | Actividad 2 |        | Actividad 3 |
| Semana 2 |             | Actividad 4 | Actividad 5 |        |             |

### 3.3. Actividades

A continuación, se van a explicar las actividades que se han desarrollado en este trabajo, donde la metodología que se ha llevado a cabo en toda la sesión será la Gamificación y el ABJ, ya que es un método de enseñanza bastante llamativo y lúdico donde motiva al alumnado a aprender a través del juego. Además de ello, se llevará a cabo el aprendizaje cooperativo ya que, por pequeños grupos, aprenden los unos de los otros, desarrollan la socialización con los compañeros...

#### 1. ¡Adivina el número oculto!

Esta actividad consiste en que cada alumno, de manera individual, realizará una ficha donde aparecerán distintas pistas, y al otro lado aparecerán 3 posibles números. Tendrán que rodear el correcto. Pistas como "el número es mayor que 5 pero menor que 10" o "el número es par" o "la centena es 4 y la unidad es 1" como se observa en la Figura 4. Por cada pregunta correcta, recibirán un punto. Para adaptarlo al alumno con NEAE, se puede proporcionar pistas visuales en lugar de solo pistas verbales. A continuación, los objetivos que se quieren conseguir, los criterios de evaluación que hemos seleccionado (según la Orden del 15 de enero de 2021), la temporalización y los recursos a utilizar se observan en la Tabla 2.

Tabla 2.

*Objetivos, criterios de evaluación, recursos y temporalización del ejercicio 1.*

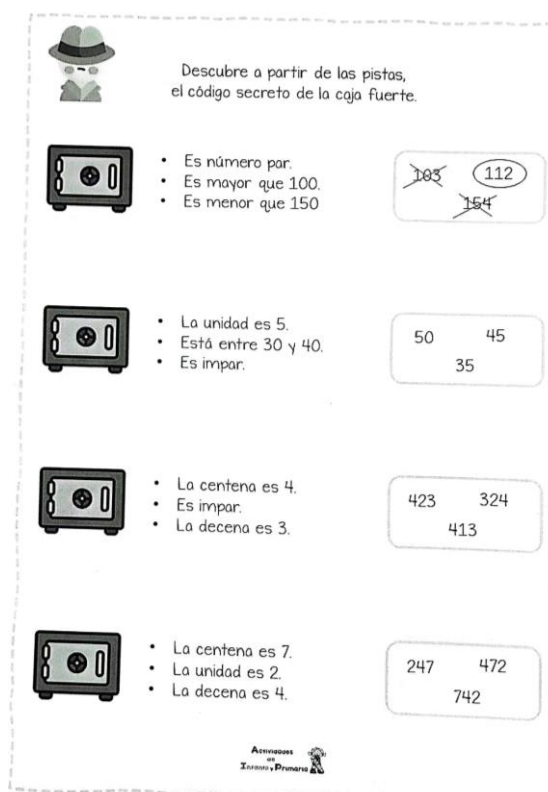
| Objetivos didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Recursos materiales y espaciales                          | Temporalización |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| -Desarrollar diferentes estrategias de conteo y numeración.<br>-Trabajar la numeración del 1 al 9999.<br>-Trabajar las unidades de medida como son: unidades, decenas, centenas y millares.<br>-Fomentar la lectura y representación de los números.<br>-Distinguir entre número par e impar.<br>-Saber el orden en el que se sitúa cada número (para saber cuál va antes y después).<br>-Desarrollar habilidades de razonamiento | MAT.02.01. Identificar, plantear y resolver problemas relacionados con el entorno que exijan cierta planificación, aplicando dos operaciones con números naturales como máximo, utilizando diferentes estrategias y procedimientos de resolución, expresando verbalmente y por escrito, de forma razonada, el proceso realizado.<br><br>MAT.02.04. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (naturales, fracciones, decimales hasta las centésimas), para interpretar e intercambiar | Materiales: fichas, lápiz y goma.<br><br>Espaciales: aula | 15 Minutos      |

---

información en  
situaciones de la vida  
cotidiana.

---

Figura 4.  
*Ficha de números.*



## 2. Atrapa los números.

En esta actividad se van a practicar los números de 3 cifras. Se crean tarjetas con diferentes números y se esconden por todo el patio. Por grupos de 3, los alumnos tendrán que encontrar las tarjetas y ponerlas ordenadas correctamente. El grupo que más tarjetas encuentre recibirá 2 puntos. Para el alumnado con NEAE, se le puede proporcionar tarjetas más grandes con números grandes y fáciles de leer o más llamativas. A continuación, los objetivos que se quieren conseguir, los criterios de evaluación que hemos seleccionado (según la Orden del 15 de enero de 2021), la temporalización y los recursos a utilizar se observan en la Tabla 3.

Tabla 3.

*Objetivos, criterios de evaluación, recursos y temporalización del ejercicio 2.*

| Objetivos didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Recursos<br>materiales y<br>espaciales                | Temporalización   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|
| <p>-Desarrollar diferentes estrategias de conteo y numeración.</p> <p>-Trabajar la numeración del 1 al 999.</p> <p>-Saber el orden en el que se sitúa cada número (para saber cuál va antes y después).</p> <p>-Desarrollar habilidades de razonamiento.</p> <p>-Trabajar de manera cooperativa.</p> <p>-Desarrollar su capacidad para resolver posibles conflictos.</p> <p>-Incrementar su orientación espacial</p> | <p>MAT.02.01. Identificar, plantear y resolver problemas relacionados con el entorno que exijan cierta planificación, aplicando dos operaciones con números naturales como máximo, utilizando diferentes estrategias y procedimientos de resolución, expresando verbalmente y por escrito, de forma razonada, el proceso realizado.</p> <p>MAT.02.04. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (naturales, fracciones, decimales hasta las centésimas), para interpretar e</p> | <p>Materiales: cartulina</p> <p>Espaciales: patio</p> | <p>15 minutos</p> |

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| intercambiar<br>información en<br>situaciones de la vida<br>cotidiana. |
|------------------------------------------------------------------------|

### 3. Bingo!

En esta actividad se crearán cartones de bingo, con números aleatorios. De manera individual, cada uno tendrá su propio cartón. Si tienen el número que sale en la pantalla digital, tendrán que marcarlo con una X. El primer discente que consiga una línea horizontal tendrá que gritar ¡Línea!. En ese caso se comprobará que los números sean correctos y se proseguirá hasta hacer bingo. Estos alumnos que ganen tanto línea como bingo, se les recompensará con una pequeña bonificación de billetes de cartón que posteriormente usaremos en la actividad 5 (se puede comprobar en la Figura 5 y 6). Para los niños con NEAE, se pueden crear cartones con números más grandes y fáciles de leer, o proporcionar ayudas visuales como tarjetas con los números.

A continuación, los objetivos que se quieren conseguir, los criterios de evaluación que hemos seleccionado (según la Orden del 15 de enero de 2021), la temporalización y los recursos a utilizar se observan en la Tabla 4.

Tabla 4.

*Objetivos, criterios de evaluación, recursos y temporalización del ejercicio 3.*

| Objetivos didácticos                                        | Criterios de evaluación                                                                                                                          | Recursos<br>materiales y<br>espaciales                  | Temporalización                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| -Desarrollar diferentes estrategias de conteo y numeración. | MAT.02.04. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (naturales, fracciones, decimales hasta las | Materiales: Cartones de bingo, pizarra digital y lápiz. | Lo que tarde la última persona en decir Bingo! |
| -Trabajar la numeración del 1 al 99.                        |                                                                                                                                                  |                                                         |                                                |
| -Incrementar su capacidad de búsqueda.                      |                                                                                                                                                  | Espaciales: aula                                        |                                                |

- 
- Saber el orden en el que centésimas), para
  - se sitúa cada número interpretar e
  - (para saber cuál va antes intercambiar
  - y después). información en
  - Desarrollar habilidades situaciones de la vida
  - de razonamiento. cotidiana.
  - Fomentar el aprendizaje
  - autónomo
- 

Figura 5 y 6.

*Puesta en práctica de la actividad Bingo.*



#### 4. Sumar y restar.

En esta actividad se dividirá la clase en 4 equipos. Cada equipo tendrá un tiempo limitado para resolver problemas de sumas y restas que el docente dictará. El equipo que resuelva más problemas correctamente en el tiempo establecido gana. Posteriormente, el equipo ganador tendrá que ingeniar problemas para que el resto de compañeros los realice. Para el alumnado con NEAE, se le proporcionará una tabla de suma y resta con ayudas visuales.

A continuación, los objetivos que se quieren conseguir, los criterios de evaluación que hemos seleccionado (según la Orden del 15 de enero de 2021), la temporalización y los recursos a utilizar se observan en la Tabla 5.

Tabla 5.

*Objetivos, criterios de evaluación, recursos y temporalización del ejercicio 4.*

| Objetivos didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recursos<br>materiales y<br>espaciales                    | Temporalización |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| -Practicar el cálculo a través de la suma y resta.<br>-Acudir a su razonamiento para elaborar problemas con sentido<br>-Incrementar el conteo y la numeración<br>-Desarrollar habilidades de razonamiento<br>-Trabajar de manera cooperativa<br>-Fomentar el aprendizaje autónomo<br>-Saber situar los números en una operación de manera correcta (coincidiendo las unidades con unidades, decenas con decenas...) | MAT.02.01. Identificar, plantear y resolver problemas relacionados con el entorno que exijan cierta planificación, aplicando dos operaciones con números naturales como máximo, utilizando diferentes estrategias y procedimientos de resolución, expresando verbalmente y por escrito, de forma razonada, el proceso realizado.<br><br>MAT.02.04. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (naturales, fracciones, decimales hasta las centésimas), para | Materiales: folios, lápiz y goma.<br><br>Espaciales: aula | 20 minutos      |

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| interpretar                                                                                                                                                                                                                                                                                             | e  |
| intercambiar                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| información                                                                                                                                                                                                                                                                                             | en |
| situaciones de la vida cotidiana.                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| MAT.02.07. Operar con diferentes medidas obtenidas en el entorno próximo mediante sumas y restas, el uso de múltiplos y submúltiplos y la comparación y ordenación de unidades de una misma magnitud, expresando el resultado en las unidades más adecuadas y aplicándolo a la resolución de problemas. |    |

---

## 5. Mercadillo solidario.

Esta actividad se dividirá en compradores y vendedores. En este caso, se creará una tienda ficticia donde cada comprador tendrá una serie de monedas y billetes y el vendedor tendrá que saber el cambio que le tiene que dar. Aquí se trabajan los euros y céntimos de manera más lúdica y dinámica. Entonces el alumnado tendrá que comprar algo y tanto vendedor como comprador tendrá que pensar cuánto dinero tiene que devolverle. Para el alumnado con NEAE, se proporcionará ayudas visuales con las monedas y los precios de los objetos (Véase la Figura 7, 8 y 9). A continuación, los objetivos que se quieren conseguir, los criterios de evaluación que hemos seleccionado (según la Orden del 15 de enero de 2021) y los recursos a utilizar se observan en la Tabla 6.

Tabla 6.

*Objetivos, criterios de evaluación, recursos y temporalización del ejercicio 5.*

| Objetivos didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Recursos<br>materiales y<br>espaciales                                            | Temporalización      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p>-Practicar el cálculo mental a través de la suma y resta.</p> <p>-Desarrollar habilidades de razonamiento.</p> <p>-Manejar euros y céntimos.</p> <p>-Incrementar el conteo y la numeración.</p> <p>-Trabajar de manera cooperativa y resolutive.</p> <p>-Fomentar el aprendizaje autónomo.</p> | <p>MAT.02.07. Operar con diferentes medidas obtenidas en el entorno próximo mediante sumas y restas, el uso de múltiplos y submúltiplos y la comparación y ordenación de unidades de una misma magnitud, expresando el resultado en las unidades más adecuadas y aplicándolo a la resolución de problemas.</p> <p>MAT.02.09. Conocer el valor y las equivalencias entre las diferentes monedas y billetes del sistema monetario de la Unión Europea, mostrando interés por manejarlos en los contextos escolar</p> | <p>Materiales: monedas, billetes de cartón y objetos.</p> <p>Espaciales: aula</p> | <p>30-40 minutos</p> |

---

y familiar en  
situaciones figuradas o  
reales.

---

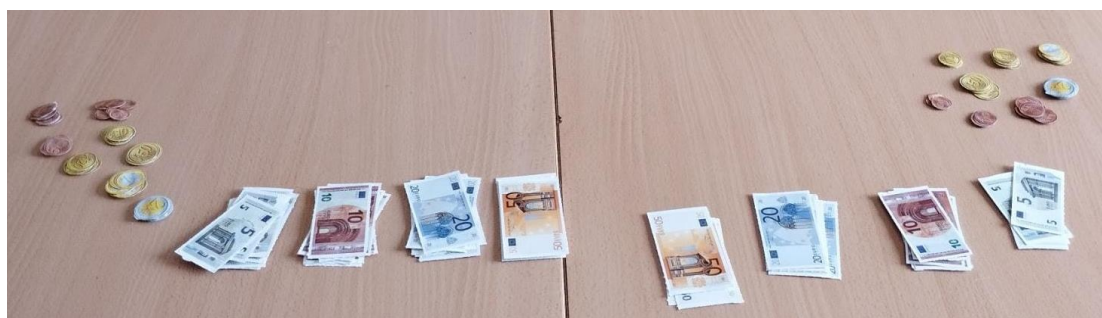
Figura 7.  
*Mercadillo Venceslada.*



Figura 8.  
*Objetos utilizados en el mercadillo.*



Figura 9.  
*Billetes y monedas de cartón.*



### 3.4. Contenidos

Los contenidos que se trabajan en las actividades anteriores, según la Orden del 15 de enero de 2021, son:

- El Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
- Bloque 2. Números.
- Bloque 3. Medidas.

### 3.5. Instrumento de evaluación

Como instrumento de evaluación se va a realizar un cuestionario con escalas de Likert, diseñado y validado en Amasifuen Miranda (2021) donde aparecerán cinco opciones de respuesta que son:

1 = Nunca

2 = Casi nunca

3 = A veces

4 = Casi siempre

5 = Siempre

Todo ello para evaluar 21 apartados sobre la gamificación y 4 de ansiedad. Aquí el alumnado rellenará de manera individual el siguiente cuestionario para comprobar que los resultados de las actividades realizadas anteriormente son los esperados, o de lo contrario, le supone un problema a la hora de aprender (Véase la Tabla 7).

Tabla 7.

*Cuestionario sobre la gamificación y motivación del alumnado.*

|                                                 |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. Siento curiosidad al realizar el juego       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Siento felicidad al realizar el juego        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Termino de realizar el juego                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Trato de avanzar para terminar lo más rápido | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Interactúo con los compañeros                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Ayudo a los demás en el juego                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Trato de ganar                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Compito conmigo mismo para avanzar           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Me esfuerzo al jugar                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|                                                                          |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 10. Me gustan las recompensas                                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Aprendo al realizar los juegos                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Pongo interés en la explicación del juego                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Me siento motivado/a cuando aprendo con juegos digitales             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Uso juegos digitales para reforzar mis aprendizajes                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Aprendo más si uso juegos digitales                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Aprendo más con el libro                                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. Trabajo de manera autónoma                                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. Me gusta compartir opiniones con los compañeros                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. Aprendo de los errores y no me enfado                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. En mi colegio solemos hacer actividades divertidas para aprender     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. Me motiva con estas actividades                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. Suelo aprender más cuando los temas se trabajan con los compañeros   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. Me da ansiedad cuando no me salen bien los ejercicios de matemáticas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. Me da ansiedad cada vez que toca matemáticas                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. Me aburre esta asignatura                                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

#### 4. Resultados

Los resultados obtenidos del anterior cuestionario se describen en relación a los niveles y rangos de las variables de la siguiente forma: para la variable gamificación se observa: bajo = (21 - 47), medio = (48 - 74), alto = (75 - 105); y para la variable motivación se tiene: bajo = (4 - 9), medio = (10 - 15), alto = (16 - 20).

Tabla 8.

*Resultados del cuestionario en escala Likert.*

| Nº de alumnos y % |       | Gamificación |         |         |         |
|-------------------|-------|--------------|---------|---------|---------|
|                   |       | Bajo         | Medio   | Alto    | Total   |
| Motivación        | Bajo  | 0            | 0       | 5       | 5       |
|                   |       | (0%)         | (0%)    | (23,8%) | (23,8%) |
|                   | Medio | 0            | 3       | 11      | 14      |
|                   |       | (0%)         | (14,3%) | (52,4%) | (66,6%) |
|                   | Alto  | 0            | 0       | 2       | 2       |
|                   |       | (0%)         | (0%)    | (9,5%)  | (9,5%)  |
| Total             | 0     | 3            | 18      | 21      |         |
|                   | (0%)  | (14,3%)      | (85,7%) | (100%)  |         |

Si se observa la Tabla 8, se puede contemplar como existe un alto índice de alumnos que tienen un nivel alto en gamificación pero medio en motivación. Esto quiere decir que el 52,4% de los alumnos, en el momento de aprender matemáticas a través de la gamificación, han presentado mucho interés, buena conducta, el seguimiento ha sido bueno y, en teoría, aprenden incluso más que con el libro de texto. Y el nivel medio de motivación, significa que cada vez que se imparte una actividad como estas, ya sea digital o de manera física, están motivados por aprenderla y descubrirla.

También hay que destacar, el nivel bajo de motivación y bajo de gamificación, que no lo presenta ningún alumno. Esto quiere decir que, como se puede observar, ningún alumno está totalmente desmotivado por la asignatura, pero tampoco tiene un alto nivel al aprender mediante gamificación. Son alumnos que esta asignatura les aburre. Además de ello se observa que no existe ninguna persona que muestre bajo nivel en gamificación.

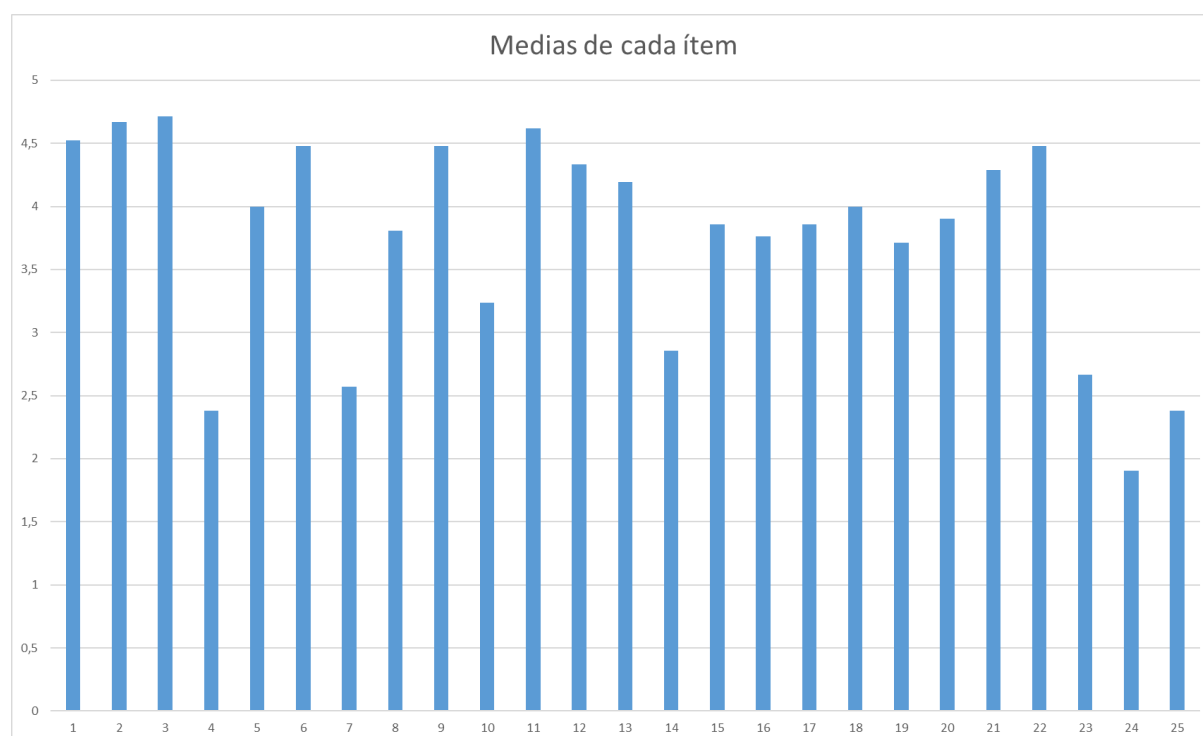
A continuación, se ha realizado un análisis por ítem en el que se ha obtenido que el ítem 24 (*me da ansiedad cada vez que toco matemáticas*) es el que tiene menor media, que es de 1'9 sobre 5. Esto indica que a la mayoría de los alumnos nunca le da ansiedad cada vez que toca matemáticas, con lo cual, la teoría de que las matemáticas agobia al alumnado, en este caso, no son similares a los de otros autores, que indican que la ansiedad en matemáticas es uno de los principales problemas del alumnado (ver Anexo I).

Además de ello, si se contempla el ítem 23 y 25, se comprueba que tienen una media muy baja, en torno a 2, que quiere decir que casi nunca le da ansiedad cuando no saben hacer un ejercicio de matemáticas ni les aburre esta asignatura. Una de las causas podría ser (en relación con el ítem 5) que, al trabajar de manera cooperativa, se solventan los problemas los unos a los otros, lo cual es más activo y no llegan a tener esa preocupación de no saber por dónde tienen que ir. Así mismo, el ítem 25 es similar, ya que matemáticas no les supone una asignatura aburrida y si se le añade juegos interactivos es mucho mejor.

Por otro lado, se puede observar como en el ítem 3 (*termino de realizar el juego*), la media es de un 4,7 (la más alta), es decir, una gran parte de los sujetos encuestados siempre terminan de realizar el juego que se propone en clase. Teniendo en cuenta lo que indican en el ítem 4 (*trato de avanzar para terminar lo más rápido*), no lo intentan hacer rápidamente, sino que se toman su tiempo para realizarlo. Se corrobora cómo, a través de la gamificación, el alumnado termina el juego, sin prisa, aprendiendo y cooperando con el resto como se observa en el ítem 22 (*suelo aprender más cuando los temas se trabajan con los compañeros*). A continuación, en la Figura 10, se muestra la media de cada ítem.

Figura 10.

*Puntuación media de los sujetos encuestados en cada ítem.*



## 5. Conclusión

En primer lugar, como se ha analizado a lo largo de todo el trabajo, el juego es una buena técnica en cualquier área, pero, después de descubrir diferentes puntos de vista de autores que tratan sobre ello, es evidente que es necesario algún tipo de cambio en la enseñanza, y quizás la opción lúdica sea clave. Siempre, se debe procurar que los estudiantes se sientan cómodos y perciban que, aunque deban realizar exámenes con calificaciones numéricas, también existen otras formas de evaluación. Un ejemplo es el que se plantea en este trabajo con el proyecto propuesto, una autoevaluación donde ellos mismos sean partícipes de su propio esfuerzo y aprendizaje desarrollado en las actividades, donde no sólo se priorice el conocimiento que se refleja en un examen, sino que también se valore el rendimiento, el interés, el compañerismo, etc.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una propuesta para trabajar la numeración a través del juego. Los objetivos específicos eran comprobar el incremento de la motivación a través de la gamificación, y, además, ha sido cierta. En el Anexo I se observan los resultados del cuestionario realizado con respecto a las actividades, y se corrobora como a través del aprendizaje cooperativo, lúdico y dinámico, el índice de motivación se incrementa en los ítems seleccionados. Por ejemplo, en el ítem 2 (*Siento felicidad al realizar el juego*) y 11 (*Aprendo al realizar los juegos*), la media es de 4'6, lo cual explica que sienten felicidad al realizar el juego y aprenden más con ello, resultados similares a los que obtiene Gaitán (2013) en su estudio.

Según Contreras y Eguia (2016), la mejor manera para trabajar la gamificación es a través de la cooperación, la comunicación y la resolución de problemas. Este significado concuerda con los ítems 18 (*Me gusta compartir opiniones con los compañeros*) y 5 (*Interactúo con los compañeros*), que, como se observa, muestran un alto índice de media. Esto quiere decir que las opiniones son similares y estarían en lo cierto, que trabajando de esa manera es más llevadero y admisible.

Además, otro de los objetivos era observar si al enfrentarse a actividades/examen de matemáticas produce ansiedad en el alumnado o no (ver Anexo I y Figura 10). En este caso, la mayoría de los alumnos no muestran niveles de ansiedad ante la asignatura de matemáticas, les puede llamar la atención más o menos, pero, tan solo a un pequeño porcentaje le da ansiedad.

Esto quiere decir que no solo se esfuerzan en esta asignatura, sino que los alumnos son así en todas las demás, y compiten consigo mismos para alcanzar la máxima puntuación. A través de esta metodología, lo que se pretende transmitir al alumnado es la posibilidad de aprender matemáticas de manera divertida, ya que no todo es papel y lápiz.

Los resultados obtenidos no son similares a los que presenta Asla (2020), ya que, en este caso se observa que la media indica que nunca presentan ansiedad cuando tienen clase de matemáticas. Entonces este concepto es un poco ambiguo. Sólo existe un pequeño índice donde hay alumnos que les afecta más que a otros, pero de manera general no.

## **Bibliografía**

Astica, M. G., & Asenjo, W. J. (2011). Carencias en la formación inicial y continua de los docentes y bajo rendimiento escolar en matemática en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*.

Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224- 237. doi: 10.1037/0096-3445.130.2.224.

Ashcraft, M. H., & Moore, A.M. (2009) Math anxiety and affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205. doi: 10.1177/0734282908330 580

Asla Trueba, E. (2020). Trabajando la numeración a través del juego en Educación Primaria.

Bausela Herreras, E. (2018). PISA 2012: Ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2018, 46 (1), 161-173.

Contreras, R. y Eguia, J.L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.

Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. *Recuperado el, 15*.

Garone, P., & Nesteriuk, S. (2019). Gamification and learning: A comparative study of design frameworks. In *Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management. Healthcare Applications: 10th International Conference, DHM 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26–31, 2019, Proceedings, Part II 21* (pp. 473-487). Springer International Publishing.

Garrido, P. (2010). Educar en el ocio y el tiempo libre. Madrid: Palabra Editorial.

Gonske, T. L. (2002). Relationships among mathematics anxiety, beliefs about the nature of mathematics and the learning of mathematics, and students' learning approaches in non-traditional. (Tesis doctoral). University of Northern Colorado, Greeley.

González-Tardón, C. (2014). Videojuegos para la transformación social. Aportaciones conceptuales y metodológicas. Tesis doctoral. Universidad de Deusto. Madrid, España.

Huizinga, J. (1972). Homo ludens. Madrid: Alianza Editorial.

Gutton, P. (1982). El juego en los niños. Barcelona: Hogar del libro.

Hidalgo, M. y García Jiménez, A. (2015). Y tú, ¿gamificas? III Jornadas de formación de profesores de ELE, Hong Kong. Recuperado de: [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/aepe/pdf/congreso\\_50/congreso\\_50\\_09.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/aepe/pdf/congreso_50/congreso_50_09.pdf)

Huamaní, E. G. (2021). La gamificación como estrategia de motivación y dinamizadora de las clases en el nivel superior. Educación, 27(1), 33-40.

Huizinga, J. (1972). Homo ludens. Madrid: Alianza Editorial.

López, A. (1967). Juegos rituales aztecas. Colección Serie Documental (Nº5). Universidad Nacional Autónoma de México: Instituto de Investigaciones Históricas.

Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 311-322.

Marín-Díaz, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*.

Marín-Santiago, I. & Hierro, E. (2013). Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes. Empresa Activa. Barcelona, España.

MARÍN, Verónica. La gamificación educativa: una alternativa para la enseñanza creativa. Digital Education Journal, Barcelona, n. 90, p. 1-4, 2015

Miranda Amasifuen, M. S. (2021). La gamificación y la calidad educativa en estudiantes de la Institución Educativa 6084 de Villa María del Triunfo, Lima, 2020

Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. *Gamificación en aulas universitarias*, 11, 15.

Pérez Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Universidad de Granada.

*PISA 2012. Programa para la evaluación internacional de los alumnos*. (2014). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2012.html>

*PISA 2015. Programa para la evaluación Internacional de los Alumnos*. (2016). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2015.html>

*PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes*. (2019). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>

Ramírez-Cogollor, J. L. (2014). Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional. Editorial SCLibro. Madrid, España.

Richardson, F. C. y Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554.

Socas, Martín (2007). *Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico*. En Camacho, Matías; Flores, Pablo; Bolea, María Pilar (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 19-52). San Cristóbal de la Laguna, Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L., Lushene, T.E., Vagg, P.R., y Jacobs, G.A. (1983). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Palo Alto (CA): Consulting Psychologists Press. (Adaptación española Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (4ª ed.). Madrid: TEA, 1994).

Suárez, M., Núñez, M. I., & Colomé, A. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16 (1), 3–22. doi: 10.3758/s13415-015-0370-7.

Teixes-Argilés, F. (2014). Gamificación: motivar jugando. Editorial UOC. Barcelona, España

Tejedor, B., Santos, M. A., García-Orza, J., Carratalà, P., & Navas, M. (2009). Variables explicativas de la ansiedad frente a las matemáticas: un estudio de una muestra de 6º de primaria. *Anuario de psicología*, 40(3), 345-355.

Tobias, S. y Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.

Wood, E. F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 8(1), 8-13.

# Anexos

## Anexo I:

|    | A         | B         | C         | D         | E         | F      | G         | H         | I         | J         | K         | L         | M         | N         | O         | P         | Q         | R         | S       | T         | U         | V         | W         | X         | Y         | Z         |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |           | Item 1    | Item 2    | Item 3    | Item 4    | Item 5 | Item 6    | Item 7    | Item 8    | Item 9    | Item 10   | Item 11   | Item 12   | Item 13   | Item 14   | Item 15   | Item 16   | Item 17   | Item 18 | Item 19   | Item 20   | Item 21   | Item 22   | Item 23   | Item 24   | Item 25   |
| 1  | Alumno 1  | 3         | 5         | 5         | 5         | 1      | 5         | 5         | 3         | 3         | 5         | 5         | 4         | 3         | 3         | 2         | 5         | 5         | 4       | 1         | 4         | 4         | 3         | 5         | 1         | 1         |
| 2  | Alumno 2  | 5         | 5         | 5         | 5         | 2      | 3         | 4         | 5         | 3         | 4         | 5         | 1         | 5         | 3         | 4         | 5         | 3         | 4       | 5         | 3         | 5         | 5         | 5         | 3         | 1         |
| 3  | Alumno 3  | 5         | 3         | 4         | 2         | 3      | 5         | 1         | 5         | 4         | 2         | 5         | 4         | 5         | 2         | 4         | 4         | 2         | 5       | 4         | 3         | 2         | 5         | 4         | 3         | 5         |
| 4  | Alumno 4  | 5         | 4         | 5         | 1         | 5      | 5         | 1         | 5         | 5         | 5         | 5         | 5         | 5         | 4         | 5         | 5         | 1         | 4       | 5         | 1         | 4         | 5         | 5         | 5         | 2         |
| 5  | Alumno 5  | 5         | 4         | 4         | 5         | 1      | 3         | 5         | 1         | 5         | 5         | 1         | 5         | 5         | 4         | 1         | 5         | 2         | 5       | 4         | 4         | 3         | 5         | 5         | 4         | 1         |
| 6  | Alumno 6  | 4         | 4         | 5         | 1         | 4      | 5         | 3         | 5         | 3         | 5         | 3         | 5         | 5         | 4         | 1         | 5         | 3         | 4       | 5         | 4         | 5         | 5         | 5         | 3         | 1         |
| 7  | Alumno 7  | 5         | 5         | 5         | 1         | 4      | 5         | 5         | 5         | 5         | 3         | 4         | 5         | 5         | 4         | 3         | 1         | 5         | 3       | 4         | 5         | 4         | 5         | 5         | 3         | 4         |
| 8  | Alumno 8  | 5         | 5         | 5         | 4         | 3      | 4         | 3         | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 4         | 3         | 1         | 5         | 3         | 4       | 3         | 3         | 3         | 5         | 5         | 3         | 3         |
| 9  | Alumno 9  | 5         | 5         | 5         | 5         | 3      | 4         | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 5         | 5         | 1       | 5         | 5         | 5         | 1         | 5         | 1         | 1         |
| 10 | Alumno 10 | 4         | 5         | 5         | 4         | 4      | 3         | 4         | 2         | 3         | 3         | 4         | 3         | 4         | 3         | 1         | 5         | 3         | 2       | 3         | 5         | 4         | 3         | 2         | 3         | 2         |
| 11 | Alumno 11 | 4         | 5         | 5         | 4         | 4      | 5         | 3         | 5         | 5         | 5         | 5         | 5         | 4         | 5         | 2         | 5         | 2         | 5       | 4         | 4         | 5         | 5         | 5         | 1         | 1         |
| 12 | Alumno 12 | 5         | 5         | 5         | 5         | 4      | 3         | 5         | 1         | 1         | 4         | 4         | 5         | 5         | 5         | 1         | 5         | 5         | 5       | 5         | 5         | 5         | 4         | 1         | 1         | 1         |
| 13 | Alumno 13 | 2         | 4         | 4         | 2         | 3      | 5         | 5         | 4         | 3         | 5         | 3         | 4         | 3         | 4         | 3         | 1         | 5         | 4       | 3         | 5         | 3         | 4         | 3         | 3         | 4         |
| 14 | Alumno 14 | 5         | 5         | 4         | 5         | 5      | 5         | 5         | 4         | 5         | 3         | 4         | 5         | 5         | 3         | 4         | 5         | 3         | 5       | 4         | 3         | 5         | 4         | 1         | 4         | 4         |
| 15 | Alumno 15 | 5         | 5         | 5         | 5         | 1      | 5         | 5         | 1         | 4         | 5         | 1         | 5         | 5         | 5         | 4         | 5         | 5         | 5       | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 1         | 1         |
| 16 | Alumno 16 | 5         | 5         | 5         | 5         | 1      | 5         | 5         | 1         | 3         | 5         | 5         | 5         | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 5       | 5         | 5         | 5         | 5         | 5         | 1         | 1         |
| 17 | Alumno 17 | 5         | 5         | 5         | 5         | 1      | 4         | 5         | 5         | 3         | 5         | 5         | 5         | 3         | 3         | 5         | 2         | 5         | 5       | 3         | 5         | 5         | 5         | 5         | 4         | 3         |
| 18 | Alumno 18 | 4         | 5         | 5         | 5         | 2      | 3         | 4         | 3         | 4         | 3         | 4         | 5         | 5         | 4         | 2         | 3         | 3         | 4       | 3         | 4         | 3         | 4         | 4         | 2         | 1         |
| 19 | Alumno 19 | 5         | 5         | 5         | 3         | 3      | 3         | 1         | 3         | 5         | 3         | 3         | 5         | 5         | 5         | 1         | 5         | 5         | 3       | 3         | 4         | 3         | 3         | 5         | 3         | 1         |
| 20 | Alumno 20 | 4         | 4         | 4         | 5         | 4      | 3         | 3         | 4         | 2         | 3         | 3         | 4         | 4         | 4         | 2         | 3         | 3         | 4       | 4         | 2         | 2         | 3         | 4         | 3         | 4         |
| 21 | Alumno 21 | 5         | 5         | 5         | 5         | 3      | 4         | 4         | 3         | 3         | 4         | 3         | 4         | 4         | 4         | 3         | 5         | 3         | 4       | 4         | 3         | 3         | 4         | 4         | 3         | 2         |
| 22 | Media     | 4,5238095 | 4,6666667 | 4,7142857 | 2,3809524 |        | 4,4761905 | 2,5714286 | 3,8095238 | 4,4761905 | 3,2380952 | 4,6190476 | 4,3333333 | 4,1904762 | 2,8571429 | 3,8571429 | 3,7619048 | 3,8571429 | 4       | 3,7142857 | 3,9047619 | 4,2857143 | 4,4761905 | 2,6666667 | 1,9047619 | 2,3809524 |
| 23 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 24 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 25 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 26 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 27 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 28 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 29 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 30 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 31 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 32 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 33 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 34 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 35 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 36 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 37 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 38 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 39 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 40 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 41 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 42 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 43 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 44 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 45 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 46 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 47 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 48 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |
| 49 |           |           |           |           |           |        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |           |           |           |           |           |           |