



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado
Magisterio en Educación Primaria

**JUEGOS MATEMÁTICOS EN EL AULA
DE PRIMARIA**

**MATHEMATICAL GAMES IN PRIMARY
CLASSROOM**

Autor: Víctor Felipe Blánquez

Directora: Nuria Begué Pedrosa

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2022

RESUMEN

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado, se realizará un acercamiento al concepto de juego centrándose en el área de matemáticas, se ubicará el juego dentro del marco curricular vigente y se mostrarán tres juegos matemáticos de estrategia, explicando la estrategia ganadora, las normas y una metodología para poder implementarlos en el aula. Esta metodología se llevará a cabo en una clase de 5º de primaria en una escuela de Zaragoza. Después de su puesta en práctica, se realizará un análisis sobre los resultados obtenidos en cada uno de los juegos y en cada una de las fases a través de una hoja de registro. Estos juegos buscan desarrollar capacidades matemáticas y la creatividad con la creación propia de un juego.

PALABRAS CLAVE: matemáticas, juego, estrategia, primaria, análisis.

ABSTRACT

Throughout this Final Degree Project, will be realized an approach about the meaning of game focusing of the math area. Will be linked the game with the present law and will be shown three mathematical strategy games, explaining how to win, rules and a methodology to use it in a classroom. Then, this methodology will be used in a classroom of 5th year of primary education in a school of Zaragoza. After implementation, will be done an analysis about the results obtained in each of the games and in each of the phases through a registration sheet. These games seek to develop mathematical skills and creativity with the creation of a own game.

KEY WORDS: mathematics, game, strategy, primary, analysis.

ÍNDICE

1-Introducción y justificación.....	4
2- Marco teórico.....	5
2.1. Definiciones.....	5
2.2. Tipos de juegos.....	6
2.3. Relación entre el juego y las matemáticas.....	8
2.4. El juego en el aula de matemáticas.....	9
3. Marco curricular.....	10
3.1. Competencias específicas.....	10
3.2. Criterios de evaluación.....	12
3.3. Saberes básicos.....	14
4- Propuesta didáctica a través del juego	15
4.1. Objetivos.....	15
4.2. Contexto.....	15
4.3. Metodología de los juegos.....	16
5- Juegos.....	18
5.1. Juego 23.....	18
5.2. Juego llegar al 100.....	23
5.3. Juego La Torre.....	27
5.4. Creación de juegos y cuestionario de evaluación.....	29
6- Análisis de datos.....	31
6.1. Análisis de datos Juego 23.....	31
6.2. Análisis de datos Juego llegar al 100.....	33
6.3. Análisis de datos Juego La Torre.....	37
6.4. Análisis de creación de juegos y cuestionario de evaluación.....	39
6.5. Conclusiones y observaciones de la puesta en práctica.....	42
7- Conclusiones del trabajo.....	44
8- Bibliografía.....	46

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los juegos son actividades que se realizan para entretener, para divertirse y que sirven para trabajar alguna capacidad o destreza, ya sea física o mental. Hay evidencias que muestran que los juegos han existido desde que se tiene conocimiento del ser humano, tanto juegos para trabajar capacidades físicas como juegos que trabajan capacidades mentales.

El trabajo que se expone se desarrolla en torno a los juegos matemáticos de estrategia en el aula. Elegí realizar el trabajo de matemáticas, y más concretamente de juegos matemáticos porque me pareció un tema interesante sobre el que buscar información y llevar a cabo un estudio. Bajo mi punto de vista, en educación primaria las matemáticas suponen, por lo general, una cierta dificultad debido a su contenido y, utilizar la herramienta de los juegos puede ser una vía útil y eficaz a tener en cuenta.

A lo largo de este trabajo se puede leer:

- 1- Marco teórico donde se explica qué es un juego, los diferentes tipos de juegos que se pueden llevar haciendo hincapié en los juegos matemáticos y beneficios existentes de los juegos en el aula.
- 2- Marco curricular, basado en la ley vigente en el momento en el que se realiza el trabajo.
- 3- Metodología, haciendo referencia a cómo se han llevado los juegos seleccionados en el aula, la justificación de las diferentes fases planteadas, así como el contexto del aula en la que se ha intervenido.
- 4- La explicación de los tres juegos seleccionados, con sus características específicas, sus reglas, materiales, personas, estrategia ganadora y una representación gráfica de una partida hipotética utilizando la estrategia ganadora de la que se hace referencia.
- 5- Análisis de los datos obtenidos en el aula a través de una hoja de registro individual en los tres diferentes juegos que se comentan en el anterior apartado, adjuntando imágenes de las respuestas obtenidas.
- 6- Creación de juegos del propio alumnado, utilizando sus propias reglas, materiales, estrategia ganadora etc. a través de una hoja de registro.
- 7- Cuestionario de evaluación sobre la experiencia llevada a cabo a través de los juegos, juego que más ha gustado, juego que menos ha gustado, nivel de dificultad, si habían realizado una experiencia similar, así como una reflexión y conclusión de la puesta en práctica de los juegos.
- 8- Apartado de conclusión y reflexión acerca del trabajo propuesto.

2. MARCO TEÓRICO

En primer lugar, se presenta el marco teórico donde se presenta, primeramente, un análisis sobre la caracterización del juego. Tras la caracterización del concepto, se presenta una clasificación de los diferentes tipos de juegos que nos permita caracterizar los juegos presentados en esta memoria. Como la finalidad principal del trabajo es intentar diseñar una oportunidad de aprendizaje a través del uso del juego en el aula de matemáticas, el tercer apartado se enfoca más profundamente en los juegos matemáticos y, por último, se hará referencia a los beneficios que supone llevar el juego al aula.

2.1. Caracterización

En primer lugar, podemos considerar el diccionario de Real Academia Española (RAE) como instrumento para caracterizar el concepto. Este manual caracteriza el término juego como un “ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”.

De esta definición se extrae la reflexión de que juego es cualquier tipo de actividad que tenga, o bien una finalidad de entretenimiento o una de carácter competitivo, con unas reglas establecidas previamente las cuales se tienen que obedecer y que puede concluir de dos maneras, ganando o perdiendo.

Son diversos los autores que han realizado una definición de juego en sus estudios.

Para Brousseau (1977) el juego puede referirse a actividades físicas o mentales que, para quien las lleva a cabo, no tienen otro objetivo que el placer que proveen.

Para Huzinga (1968) citado en Del Toro (2014) dice:

“El juego es una acción y ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de ser de otro modo que la vida corriente”

Montero (2001) nos acerca la definición de Zapata (1990) afirma que el juego no exige esfuerzo, pero algunos pueden requerir más energía de la necesaria para realizar sus acciones cotidianas y acota que el juego es un elemento primordial en la educación escolar.

Estas definiciones hacen referencia a la definición de juego en términos generales, sin embargo es necesario destacar, debido al tema de investigación de esta memoria, una definición específica acerca de juego matemático.

El juego matemático es una actividad colectiva basada en reglas fijas, sencillas, comprensibles y asumidas por todos los participantes. Las reglas establecerán no sólo los objetivos para el conjunto de jugadores, sino también los objetivos específicos de cada uno de los participantes que deberán buscar las estrategias para bloquear y/o ganar al resto de los participantes. (Edo, Baeza, Deulofeu y Badillo, 2008, p. 62)

Se puede concluir con que son muchos los autores reconocidos que han definido la palabra juego desde su perspectiva y se puede llegar a la conclusión de que el juego es una actividad voluntaria, física o mental, que tiene unas normas que son aceptadas y acatadas por los participantes y que concluye con un resultado de triunfo o derrota.

2.2. Tipos de juegos

Como se puede leer en el apartado anterior, existen muchas definiciones para la palabra juego, lo mismo sucede al realizar una clasificación. Son diferentes autores los que establecen una clasificación para los juegos.

Una clasificación general en la que se pueden encasillar cualquier juego existente en cualquier cultura es la que se realiza en Bishop (1998) con ayuda de Roth (1992, citado en Bishop, 1998):

- Imaginativos
- Realistas
- Imitativos
- Discriminativos
- Competitivos
- Propulsivos
- De placer

Sin embargo, nos centraremos en una clasificación más centrada en el aspecto matemático, como la que establecen Corbalán y Deulofeu, (1996) que distinguen ente dos grandes categorías de juegos a utilizar en el marco escolar:

- Juegos de conocimiento: persiguen la comprensión de conceptos o la mejora de técnicas matemáticas y en los que es necesario que el jugador utilice conceptos o algoritmos matemáticos. En estos juegos se puede distinguir tres niveles:
 - Pre-instruccional: Proceso de familiarización de un concepto con el alumno/a
 - Co- instruccional: Se suman a las actividades de enseñanza
 - Post-instruccional: Útiles para consolidar el aprendizaje
- Juegos de estrategia: son aquellos en los que existen estrategias, entendidas como formas de jugar, para ganar siempre o para no perder (Corbalán & Deulofeu, 1996). En estos juegos todas las decisiones son llevadas a cabo por los participantes, por lo que no existe el azar, y se trata de que estos lleguen a descubrir la existencia de una estrategia ganadora, una forma de jugar que permita ganar siempre, o que el otro jugador no gane nunca, dependiendo de si el jugador es el primero o el segundo en realizar sus jugadas (Edo, Deulofeu y Badillo, 2006).

Para esta memoria nos centraremos en los juegos de estrategia. Estos juegos de estrategia, a su vez se pueden clasificar en dos grupos dependiendo del número de participantes.

- Unipersonales: un único jugador que tienen que encontrar la manera de resolver como el juego de la bastilla.
- Multipersonales: dos o más jugadores. Destacamos los bipersonales ya que esta memoria aborda este tipo de juegos. Entre estos podemos mencionar juegos de Nim, llegar al 100 etc.

Hasta el momento se han expuesto y comentado diferentes definiciones de lo que es un juego, cuáles son sus rasgos o qué es un juego matemático, también se ha establecido una clasificación general de los diferentes juegos que podemos encontrar, sin embargo, ¿Qué relación existe entre el juego y las matemáticas? o ¿Qué efectos podemos obtener aplicando el juego en el aula de matemáticas?

2.3. Relación entre el juego y las matemáticas

Como respuesta a la primera pregunta se empezara haciendo una reflexión acerca de que las matemáticas pueden ser vistas como un problema aburrido, difícil etc. o se pueden ver como

un juego que tiene una respuesta la cual tienes que encontrar. Por lo tanto, desde este punto de vista las matemáticas en si son un juego. En el siguiente párrafo se hará referencia a relaciones que se establecen entre los juegos y las matemáticas.

Siguiendo a Edo, M., Deulofeu, J., Badillo, E., y Baeza, M. (2008), la relación entre los juegos de estrategia y la resolución de problemas radica en el hecho que, potencialmente, ambos comparten el mismo proceso heurístico, es decir, que las fases de resolución de uno y otro coinciden y que el tipo de acciones a realizar tienen una gran coincidencia

Según Winter y Ziegler (1983) citado en Gairín (1990) han establecido de manera esquemática la correspondencia que hay entre los juegos de reglas y el pensamiento matemático:

JUEGOS	PENSAMIENTO MATEMÁTICO
Reglas del juego	Reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones, operaciones.
Situaciones iniciales	Axiomas, definiciones, 10 'dado'.
Jugadas	Construcciones, deducciones.
Figuras de juego	Medios, expresiones, términos.
Estrategia de juego	Utilización hábil de las reglas, reducción de ejercicios conocidos a fórmulas
Situaciones resultantes	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos.

Tabla 1: Correspondencia entre los juegos de reglas y el pensamiento matemático.

2.4. El juego en el aula de matemáticas

En cuanto a la segunda pregunta que se ha planteado anteriormente, en este apartado se hará referencia a distintos efectos que conlleva el implementar el juego en el aula.

Gairín (1990) destaca el trabajo de Butler (1983) donde obtenemos una información más precisa de la efectividad del juego educativo en la enseñanza. De este extraemos que los juegos en el aula:

- Motivan al alumnado para participar en la actividad, pero no tiene porque conllevar que el interés de la materia aumente.
- Promueve el desarrollo de la sociabilización entre el propio alumnado, mejora de amistades, incremento de la inclusividad etc.

Además también hace mención al uso del juego en el alumnado de bajo rendimiento afirmando que los juegos en los que se necesitan varios jugadores tienden a ser más efectivos al ser siempre un sujeto activo en el juego y no un espectador.

Villabril (2005) comparte diferentes motivos por los que llevar el juego al aula, entre ellos:

- Romper con la rutina de los ejercicios mecánicos.
- Revertir algunos procedimientos matemáticos y disponer de ellos en otras situaciones
- Estimular las cualidades individuales como autoestima, autovaloración, confianza, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros dado que, en algunos casos, la situación de juego ofrece la oportunidad de ganar y perder.

3. MARCO CURRICULAR

En este apartado se hace referencia a lo relacionado con la ley vigente en educación primaria de Aragón. Se centrará únicamente en la asignatura de matemáticas al ser la que está relacionada con esta memoria. Se mostrarán las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos existentes en esta ley, haciendo hincapié en aquellos que son trabajados y empleados para este trabajo.

Para comenzar, todo lo mencionado en este apartado se ha basado en la ley vigente de Aragón, más específicamente *la Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.*

3.1. Competencias específicas

Este documento establece ocho competencias específicas en el área de matemáticas, definiendo el concepto de competencias específicas según la LOMLOE como el desempeño que el alumnado debe poder desplegar en actividades o en situaciones cuyo abordaje requiere de los saberes básicos del área. Las competencias específicas constituyen un elemento de conexión entre, por una parte, el Perfil de salida del alumnado, y por otra, los saberes básicos de las áreas y los criterios de evaluación.

Las competencias específicas en el área de matemáticas que se van a citar porque tienen relación con este trabajo son:

- CE.M.4. Utilizar el pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos, en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado, para modelizar y automatizar situaciones cercanas y significativas para el alumnado.
- CE.M.7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, apreciando el error y aceptando el bloqueo como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para desarrollar actitudes como la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.
- CE.M.8. Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad, participando activamente en

equipos de trabajo heterogéneos que promuevan la interacción y la implicación de todos para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

La CE.M. 4 expone el uso de pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando. En este trabajo, como se expondrá en los siguientes apartados, se va a trabajar esta competencia ya que se van a llevar a cabo tres juegos diferentes de estrategia matemática que siguen un patrón y en los que el alumnado tendrá que buscar, a través de la propia práctica, esta estrategia o patrón ganador.

La CE.M. 7 se trabaja con la aplicación de los juegos que se expondrán debido a que, para empezar, el propio juego les supone un reto que tienen que lograr y el hecho de jugar con el objetivo de lograr la estrategia ganadora desarrollara habilidades personales en cada individuo, además de que se crearán situaciones de error o de bloqueo en el proceso en las cuales existirá un proceso de adaptación y posiblemente, de mejora progresiva.

El último CE al que se hace alusión es el ocho debido a que los juegos planteados son de estrategia y más concretamente, bipersonales por lo que se van a dar situaciones de uno contra uno. Debido a estas características se fomentará el desarrollo social y se respetarán las emociones y valores de todos los participantes generando así un ambiente de aprendizaje correcto.

3.2. Criterios de evaluación

A continuación, de manera análoga al apartado de las competencias específicas se va a realizar con los criterios de evaluación. Según la LOMLOE se entiende criterio de evaluación como el referente para evaluar el desarrollo de las competencias específicas. s. Se trata de criterios amplios, que han tratado de matizarse ligeramente en cada caso en función de los ciclos, pero que, en el fondo, podrían haberse unificado, ya que los procesos que se evalúan son esencialmente los mismos.

Los criterios de evaluación en el área de matemáticas que nos interesan en este caso son:

- CE.M.3: Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones cercanas y significativas para el alumnado, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación para contrastar su validez, integrar y comprender nuevo conocimiento.

- CE.M.7:Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, apreciando el error y aceptando el bloqueo como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para desarrollar actitudes como la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas
- CE.M.8:Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad, participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos que promuevan la interacción y la implicación de todos para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

En este caso nos centraremos en unos criterios de evaluación concretos dirigidos al tercer ciclo de primaria, ya que el contexto de los juegos se realiza con alumnado de 5º de primaria como se mostrará en el siguiente punto. Estos son:

3.1. Formular conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. A través del juego el alumnado tendrá que buscar y formular la estrategia, el patrón existente en el juego.

7.2. Expresar actitudes positivas ante nuevos retos matemáticos tales como la perseverancia y la responsabilidad valorando el error como una oportunidad de aprendizaje. Se pretende fomentar las actitudes positivas en los juegos, no generando climas de competitividad, y viendo el ensayo- error como común.

8.2. Aceptar la tarea propuesta e implicarse en la exploración compartida de la situación o resolución del problema, respetando los argumentos de otros, poniéndolos a prueba, participando de la construcción del conocimiento y contribuyendo a las discusiones y puestas en común. Generar un clima adecuado durante la práctica de los juegos, siempre respetando al otro y mostrando una actitud participativa y activa durante el proceso.

3.3. Saberes específicos

Por último, la LOMLOE establece unos saberes básicos que son necesarios para ser apto, hábil en el área determinada. Estos son seis, que se recitarán a continuación, y que a su vez están divididos por los tres ciclos que componen primaria, de los cuales nos centraremos, como he mencionado anteriormente, en el tercer ciclo.

Estos seis saberes en el área de matemáticas son:

A- Sentido numérico.

- B- Sentido de la medida.
- C- Sentido espacial.
- D- Sentido algebraico y pensamiento computacional
- E- Sentido estocástico
- F- Sentido socioemocional

Cabe mencionar, el saber:

- *A.2:* Este saber es uno más específico que lo engloba el saber del sentido numérico y hace referencia a el *Sentido de las operaciones* ya que en los juegos se necesita realizar cálculo mental de manera muy sencilla y básica.
- *D.1:* Al igual que el anterior, este es un saber específico del saber de sentido algebraico y pensamiento computacional que trata sobre *Patrones, relaciones, clasificaciones y funciones*, como hemos mencionado a lo largo de este punto, en los juegos existen unos patrones, estrategias ganadoras que tendrán que descubrir.
- *F.1:* Este se encuentra en el saber específico del sentido emocional y hace hincapié en *Creencias, actitudes y emociones propias*, generar un clima adecuado de respeto, de actitud positiva etc.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA A TRAVÉS DEL JUEGO

En este apartado no solo se van a describir los juegos, sino que se caracteriza el alumnado que ha participado en la puesta en práctica de los mismos. El análisis del grupo aula nos permite justificar aspectos que se han llevado a cabo, principalmente, la metodología a través de diferentes fases planteadas en cada juego que se verá a continuación y, la falta de repuestas del número total del alumnado.

4.1. Objetivos

La puesta en práctica tiene como objetivos:

- Reflexionar, reconocer y explicar la estrategia ganadora de los diferentes juegos planteados en las sesiones.
- Desarrollar habilidades personales, así como generar en el alumno una actitud positiva durante la práctica de los juegos.
- Fomentar un clima de respeto hacia el adversario y hacia cualquier integrante que participe en el juego, ser colaborador del aprendizaje.

4.2. Contexto

En cuanto al contexto en el que se va a llevar a cabo este trabajo, consta de un aula de 5º de primaria con 24 alumnos/as. De los 24 alumnos/as: seis son españoles; cinco de los alumnos son procedentes de África, más concretamente de Marruecos y Gambia. El resto del alumnado es procedente de Latinoamérica y de diferentes países como Honduras, Venezuela, Cuba...

El contexto general de las familias del alumnado es de un nivel económico medio-bajo y un nivel cognitivo en el que muchos padres y madres carecen de los estudios de la ESO, varios con los estudios hasta la ESO y casos aislados en los que tienen estudios universitarios.

El nivel cognitivo del alumnado es intermedio-bajo en la mayoría de asignaturas, y en concreto en matemáticas e idiomas el nivel es bajo. En matemáticas existe una carencia proveniente de uno o dos cursos atrás por desconocimiento de las multiplicaciones y divisiones principalmente.

También hay alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (ACNEAE), que provienen de un trastorno del espectro autista (TEA) y varios por desconocimiento del idioma, principalmente, dificultades en la escritura.

En el caso de TEA es un grado que está dentro de la normalidad y requiere de una adaptación curricular no significativa, por otro lado, los alumnos con desconocimiento del idioma

requieren de una adaptación curricular significativa debido a que por sus características, no son capaces de llegar a los objetivos marcados para el curso. Las adaptaciones se realizan en los contenidos de las diferentes asignaturas.

Para mantener la privacidad de los participantes del estudio cada alumno/a tiene un número identificador el cual será el mismo a lo largo de las diferentes sesiones.

4.3. Metodología en los juegos

En esta parte se va a explicar la manera en la que se han implementado los juegos en el aula, conociendo el contexto y la dificultad que podían suponer estos juegos, no el hecho de jugarlo en sí, sino el hecho de reflexionar sobre la estrategia y poder averiguarla o encontrar un patrón, se decidió dividir cada uno en diferentes fases. Iniciando en una fase que se juega tal y como es el juego y finalizando en una fase en la que se reduce la variable de cantidad para que sea más sencillo a los participantes conseguir identificar la estrategia ganadora.

La temporalización de los juegos se divide en cuatro sesiones de cuarenta y cinco minutos y de la siguiente manera:

1ª sesión: Juego del 23

2ª sesión: Juego de llegar al 100

3ª sesión: Juego La Torre

4ª sesión: Creación de juegos y encuesta de evaluación

A continuación, se explican las adaptaciones de las fases para llevar a cabo el juego en el aula de primaria y, en el siguiente apartado se explica la manera de jugar a los diferentes juegos planteados.

Para el juego de la primera sesión, se decide realizar una primera fase jugando con 23 palillos para que descubran el juego, sus normas e indaguen. Una segunda fase, con 11 palillos y una tercera fase con 6 palillos. Se reduce la variable de la cantidad de palillos para jugar, ya que contra menos cantidad de palillos más fácil resultará observar la partida, reflexionar y poder extraer conclusiones acerca de la estrategia.

Para el juego de llegar al 100, de manera similar al anterior y de manera progresiva de más difícil a más fácil. Para ello se realizan tres fases en las que reglas del juego son las mismas en todas ellas y la única variable que cambia es la cantidad del número al que hay que llegar.

En la primera fase el objetivo es el número 100, en la segunda fase el objetivo es el número 34 y en la tercera fase el número 12.

Para el juego de La Torre, a manera de llevarlo al aula de primaria va a ser a través de dos fases y de manera similar a la vista en los casos anteriores. La variable que se va a modificar es la del tamaño del tablero, siendo para la primera fase un tablero de 7x7 y para la segunda un tablero de 3x3.

Al finalizar cada una de las fases de los diferentes juegos se realizará un registro individual a través de una hoja de registro en la que el participante debe escribir su nombre y responder a unas preguntas que le provocará reflexionar acerca del juego. Las preguntas que se plantean nos indicarán si el alumno/a ha sido capaz de identificar algún rasgo de la estrategia ganadora. Las variables que se estudiarán a través de las preguntas y de estas extraer si es conocedor o no de la estrategia serán:

- Identifican como ventaja el empezar jugando.
- Señalan como estrategia considerar los movimientos del rival.
- Posición o número de palillos a la que quieren llegar.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS JUEGOS

Los juegos matemáticos que se van a desarrollar a lo largo de este estudio y que se han puesto en práctica son los siguientes: “*Juego del 23*” extraído de Rupérez, J. A., y García, M. (2009), “*Juego Llegar al 100*” y “*Juego de La Torre*” extraídos de D’ANDREA, (2008). Estos juegos son diferentes entre sí, pero tienen un elemento en común y es que en todos ellos existe una estrategia para poder ganar las partidas.

A continuación, se van a explicar los siguientes apartados de cada juego: aspectos a tener en cuenta (jugadores, materiales y reglas); estrategia de ganar la partida y un ejemplo práctico de la estrategia.

5.1. Juego del 23

Número de jugadores	Dos
Materiales	23 palillos
Reglas	<p>1- Se colocan los veintitrés palillos sobre una superficie y formando una línea.</p> <p>2- Los jugadores según un orden previamente establecido cogerán uno, dos o tres palillos de la mesa y se irán alternando los turnos con el otro jugador.</p> <p>3- El objetivo es conseguir que tu oponente coja el último palillo sobre la mesa.</p> <p>4- Gana el jugador que consigue forzar a que su rival coja el último palillo.</p>
Descripción de la estrategia ganadora	La estrategia se basa en desglosar desde el final al principio una partida. En la última jugada se tendrá que asegurar de dejar entre dos a cuatro palillos para poder quitar 1,2 o 3 y dejar al rival con el último palillo. Para que se de esta situación nos hemos tenido que asegurar en nuestro turno anterior de dejar 5 palillos. Esto se

	<p>realizará sucesivamente teniendo que dejar en nuestros turnos 9, 13, 17 y 21 palillos.</p> <p>Por lo tanto, nos lleva a una sucesión numérica a tener en cuenta para seguir, que será la siguiente: 21- 17- 13- 9- 5.</p> <p>Esta estrategia únicamente funciona si empezamos nosotros jugando y seguimos la sucesión numérica, en caso de que empiece nuestro rival se pueden dar tres situaciones:</p> <p>1- El rival sabe la estrategia ganadora y la utiliza eficazmente, por lo que no podemos hacer nada para ganar.</p> <p>2- El rival sabe la estrategia ganadora pero no la utiliza eficazmente y aprovecho su error para beneficiarme.</p> <p>3- No conoce la estrategia ganadora.</p>
--	---

Tabla 2: Descripción juego del 23

Una forma práctica de una partida hipotética para explicar a modo de ejemplo la estrategia vista en la tabla anterior podría ser:

1-Situación inicial. Colocamos los 23 palillos sobre la mesa. (Nosotros seremos el jugador rojo y nuestro rival será el color azul)



Figura 1: Situación inicial juego del 23

2- Comenzamos la partida buscando el primer número de la sucesión numérica que hemos visto en la estrategia, es decir, el palillo 21. Por lo tanto, como comienza con 23 palillos tacharemos 2 palillos.

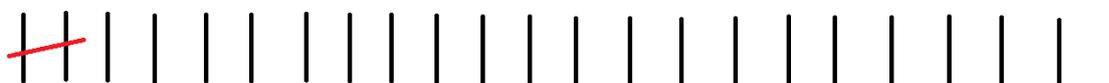


Figura 2: Jugada 1 de la partida hipotética en juego del 23

3- Turno del rival, aunque este conociera la estrategia ganadora sería imposible que llegará al siguiente número de la sucesión, ya que como máximo puede tachar 3 palillos. En su turno nuestro rival decide tachar 3 palillos a los 21 que había. Es decir, quedan 18 palillos.



Figura 3: Jugada 2 de la partida hipotética en juego del 23

4-En nuestro turno, buscamos el siguiente número de la sucesión numérica, que es el 17. Al haber 18 palillos sobre la mesa tenemos que tachar 1 palillo para que queden 17.

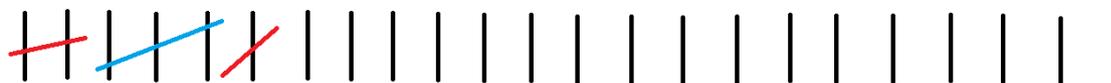


Figura 4: Jugada 3 de la partida hipotética en juego del 23

5- Turno del rival, siguiendo las reglas es imposible que pueda llegar al siguiente número de la sucesión, el 13. El rival por tanto, decide tachar 1 palillo y quedarán un total de 16 palillos.

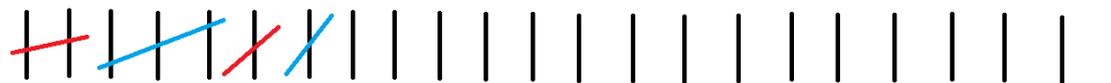


Figura 5: Jugada 4 de la partida hipotética en juego del 23

6- En nuestro turno, seguimos realizando nuestra estrategia y sabemos que el próximo número de la sucesión es el 13. Por lo tanto, si había 16 palillos tacharemos 3 palillos.

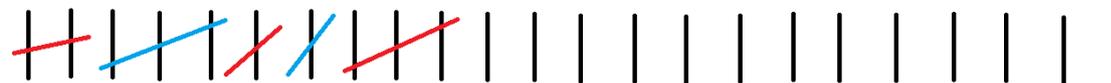


Figura 6: Jugada 5 de la partida hipotética en juego del 23

7- Turno del rival, que decide tachar 3 palillos y dejar 10 palillos en su turno.



Figura 7: Jugada 6 de la partida hipotética en juego del 23

8- Nosotros buscamos el siguiente número de la sucesión numérica, en este caso el 9. Al dejarnos el rival 10 palillos en su último turno nosotros tendremos que tachar 1 palillo.



Figura 8: Jugada 7 de la partida hipotética en juego del 23

9- Turno del rival, el cual no pudo llegar al número de la sucesión numérica porque nosotros no hemos cometido ningún fallo. El rival decide tachar 2 palillos y dejar un total de 7 palillos sobre la mesa.



Figura 9: Jugada 8 de la partida hipotética en juego del 23

10- Llegamos a un momento crucial en la partida, tenemos que asegurarnos de que en este turno dejemos 5 palillos al rival, el último número de la sucesión numérica. En este caso, como nuestro rival nos había dejado 7 palillos, tacharemos 2 para dejar 5 sobre la mesa.



Figura 10: Jugada 9 de la partida hipotética en juego del 23

11- Turno del rival, como sabemos por las reglas, solo puede tachar de 1 a 3 palillos en su turno y pierde la persona que tacha el último palillo. En esta situación, haga lo que haga nuestro rival ha perdido ya que, si tacha 1 palillo nosotros tacharemos 3; si tacha 2 palillos nosotros tacharemos 2 y si tacha 3 palillos nosotros tacharemos 1. El rival decide tachar 1 palillo.



Figura 11: Jugada 10 de la partida hipotética en juego del 23

12- Como hemos comentado en la jugada anterior, haga lo que haga el rival ha perdido, decidió tachar 1 palillo y dejarnos 4. Como el objetivo es hacer que el rival tache el último palillo, tacharemos 3 palillos y forzaremos al rival a que en su turno se quede con el último y por ende, pierda.



Figura 12: Jugada 11 de la partida hipotética en juego del 23

13- El rival está obligado a tachar el último palo, por lo que pierde la partida.



Figura 13: Jugada 12 de la partida hipotética en juego del 23

5.2 Juego Llegar al 100

Número de jugadores	Dos
Materiales	Una hoja/ tablero numerado del 1 al 100
Reglas	<p>1- Comenzará uno de los dos jugadores diciendo un número del 1 al 10.</p> <p>2- Por turnos y de manera alternativa, sumarán el número que quieran del 1 al 10 al número de su oponente y dirá su resultado.</p> <p>3- Se realiza este proceso de manera sucesiva y gana el jugador que consiga decir el número 100.</p>
Descripción de la estrategia ganadora	<p>Este juego es similar al “<i>Juego del 23</i>” en cuanto a la estrategia ganadora. Al igual que el juego anterior ofrece la posibilidad de poder ganar un 100% de las partidas que se juegan si tenemos en cuenta diversos datos que se explican. Comenzaremos por desglosar una partida desde el final al principio. Si seguimos las normas llegamos a la conclusión de que si cualquiera de los dos jugadores dice un número del 90 al 99 habrá perdido por tanto, el jugador que llegue a la casilla 89 será el ganador independientemente de lo que haga nuestro rival, ya que como máximo podrá llegar al 99 en su turno.</p> <p>Al igual que en la estrategia del juego anterior se realiza desde el final al principio. Como se menciona, llegar al número 89 es fundamental para poder ganar la partida y para llegar hasta este número antes tendremos que llegar al 78, para que nuestro rival en su turno como máximo</p>

	<p>llegue al 88. Así sucesivamente con los números: 67 – 56 – 45 – 34 – 23 – 12 – 1.</p> <p>Esta sería la secuencia de los números ganadores a los que tenemos que llegar sumando.</p> <p>Al igual que en el “<i>Juego del 23</i>” la estrategia únicamente será eficaz para la persona que empieza jugando la partida. En caso de no empezar jugando se pueden dar tres situaciones:</p> <ol style="list-style-type: none">1- El rival sabe la estrategia ganadora y la utiliza eficazmente, por lo que no podemos hacer nada para ganar.2- El rival sabe la estrategia ganadora pero no la utiliza eficazmente y aprovecho su error para beneficiarme.3- No conoce la estrategia ganadora.
--	--

Tabla 3: Descripción llegar al 100

Una forma práctica de una partida hipotética para explicar a modo de ejemplo la estrategia vista en la tabla anterior podría ser:

Jugador 1 (color rojo en la imagen): Utilizará la estrategia ganadora que hemos visto en la tabla anterior. Por lo que sumará 1 a la posición inicial que es 0. Consiguiendo llegar al primer número del patrón visto.

Jugador 2 (color azul en la imagen): A no ser que el otro jugador se equivoque, no va a poder llegar en ningún momento a los números del patrón visto. Este jugador decide sumar 9 al número del turno anterior, obteniendo por tanto el número 10.

Jugador 1: Conocedor de la estrategia, busca llegar al número del patrón ganador, en concreto el número 12. Por lo tanto, estando en el número 10 decide sumar 2 y así poder llegar al 12.

Jugador 2: En este turno, este jugador decide sumar 8 al número del turno anterior obteniendo así llegar al número 20 de la tabla.

Jugador 1: Busca el siguiente número del patrón, el 23. Estando en la casilla 20 decide sumar 3, logrando llegar al número 23.

Jugador 2: Decide sumar 4 al número anterior llegando al número 27.

Jugador 1: Busca el siguiente número de la sucesión el 34, por lo que tiene que sumar a 27 el número 7 obteniendo llegar al 34.

Jugador 2: Hacemos un inciso a mitad de partida, para ver que el siguiente número de la sucesión sería el 45, al cual este jugador es imposible que pueda llegar. Sabiendo esto, el jugador decide sumar 9 a 34 y llegar a la casilla número 43.

Jugador 1: Como mencionamos en el turno anterior, el siguiente número de la sucesión es el 45 por lo que decide sumar 2 al número anterior y llegar así a esta casilla.

Jugador 2: Decide sumar 7 al número 45 y llegar a la casilla 52.

Jugador 1: Tiene que llegar a la casilla 56 por lo que suma 4 a 52.

Jugador 2: En este turno el jugador opta por sumar 6 a 56 llegando a la casilla 62.

Jugador 1: Busca el siguiente número del patrón, en este momento, el 67 así que este jugador suma 5 a 62.

Jugador 2: Este jugador suma 5 obteniendo así llegar a la casilla 72.

Jugador 1: Siguiendo el patrón, tiene que llegar a la casilla 78. Suma 6 a 72 para poder llegar.

Jugador 2: Suma 2 a 78 y consigue llegar a la casilla 80.

Jugador 1: Llegamos a un momento importante de la partida, ya que al seguir la estrategia vamos a conseguir llegar al número 89 el cual nos va a convertir en ganadores. Ya que, siguiendo las normas, si el otro jugador suma lo mínimo, es decir una casilla, en nuestro turno sumaremos 10 para llegar a 100. Por otro lado y de manera contaría, si el otro jugador suma lo máximo, es decir, 10 casillas, llegará al número 99 sumando nosotros una casilla para

llegar al número 100. Como hemos mencionado, nuestro obtenido está en la casilla 89 así que sumaremos 9 a 80 para llegar.

Jugador 2: Como explicamos en la jugada anterior, haga lo que haga este jugador ya ha perdido. Decide sumar 10 al 89 para llegar a la casilla 99.

Jugador 1: En este turno simplemente, tendremos que sumar la cantidad que falte para llegar a 100, en este caso sumamos 1 a 99 para lograr llegar al 100 y ganar la partida.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	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	50
51	52	53	53	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Figura 14: Partida hipotética juego Llegar al 100

5.3. Juego La Torre

Número de jugadores	Dos jugadores
Materiales	Tablero de 7x7
Reglas	<p>1- Situamos la torre en el tablero, en la esquina superior izquierda. La meta es la esquina inferior derecha.</p> <p>2- Comenzará un jugador, con un orden previo establecido, los jugadores solo pueden mover la figura de manera horizontal hacia la derecha o vertical hacia abajo, tantos espacios como quiera, pero uno mínimo.</p> <p>3- Se alternan los turnos y gana el jugador que consigue llegar la torre a la meta.</p>
Descripción de la estrategia ganadora	<p>Este juego, al igual que los comentados anteriormente, tiene una estrategia ganadora conociendo unos movimientos exactos que veremos a continuación. La diferencia fundamental que existe entre este juego con los visto previamente es que, en este caso, para hacer eficaz la estrategia que se verá tendremos que ser el jugador que no empieza la partida.</p> <p>La estrategia ganadora va a ser llevar la ficha a las casillas que forman una diagonal entre la casilla de “salida” a la casilla de “meta”. Por lo tanto, de las 49 casillas que existen en el tablero, 5 casillas son ganadoras (coloreadas de azul en la imagen de la</p>

	<p>partida jugada) y las restantes son casillas perdedoras (coloreadas de blanco en la imagen de la partida jugada).</p> <p>En caso de empezar jugando se pueden dar tres situaciones:</p> <p>1- El rival sabe la estrategia ganadora y la utiliza eficazmente, por lo que no podemos hacer nada para ganar.</p> <p>2- El rival sabe la estrategia ganadora pero no la utiliza eficazmente y aprovecho su error para beneficiarme.</p> <p>3- No conoce la estrategia ganadora.</p>
--	--

Tabla 4: Descripción juego La Torre

Una forma práctica de una partida hipotética para explicar a modo de ejemplo la estrategia vista en la tabla anterior podría ser:

Jugador 1: En este caso este jugador, si su rival sabe la estrategia ganadora, no tiene la ventaja al empezar, sino todo lo contrario. En su turno decide mover la ficha tres casillas hacia la derecha.

Jugador 2: En este caso, el jugador sabe la estrategia y va a buscar todas las casillas que forman una diagonal entre la casilla de salida y la de meta. Por lo tanto, en su turno mueve la ficha tres posiciones hacia abajo.

Jugador 1: En su turno, no tiene ninguna manera de poder llegar a alguna casilla ganadora. Decide mover la ficha dos posiciones hacia la derecha.

Jugador 2: Conocedor de las casillas ganadoras, realiza dos movimientos hacia abajo, dejando la casilla en una posición fundamental. Al llegar a esta posición y siguiendo las normas, es imposible que el otro jugador pueda ganar ya que los únicos movimientos que podrá hacer es mover una hacia la derecha o una casilla hacia abajo.

Jugador 1: Como hemos comentado en la jugada anterior, haga el movimiento que haga ha perdido la partida. Decide mover la ficha una casilla hacia abajo.

Jugador 2: En esta última jugada y tras a ver seguido la estrategia planteada, el jugador simplemente desplaza una casilla hacia la derecha y llega a la casilla de “meta”.

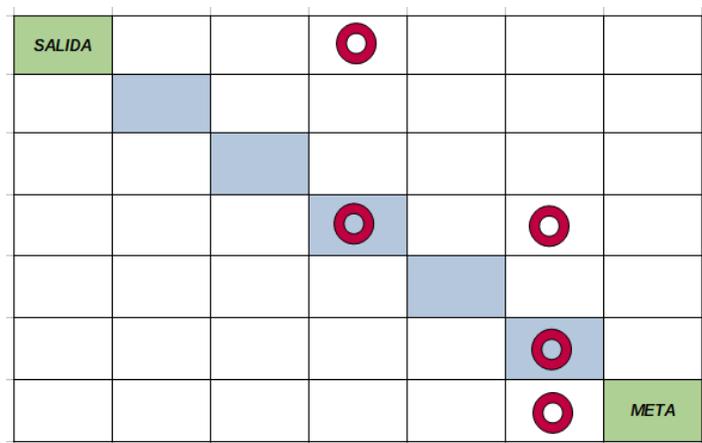


Figura 15: Partida hipotética juego La Torre

5.4. Diseño de un juego y cuestionario de evaluación

La última tarea que se plantea para este trabajo es que, a través de los diferentes juegos que han practicado y de los cuales se ha reflexionado, los propios participantes de la experiencia sean capaces de crear un juego similar a los vistos en las sesiones. Esto puede generar en el alumnado dificultades o momentos de bloqueo por no saber cómo empezar. En este caso concreto, se ha decidido llevar al aula a través de un aprendizaje guiado y se llega a la conclusión de que se necesitan tres aspectos fundamentales que se tienen que concretar: material, reglas y cómo se gana. Para ello, se les da a cada grupo una plantilla con varias preguntas que tienen que responder para poder llegar a crear su propio juego.

Las preguntas a las que se hace referencia son:

- *¿Qué materiales necesitamos para jugar? (Por ejemplo: un tablero de 3x3, un tablero de ajedrez, 23 palillos, un tablero que tenga los números del 1 al 100 etc)*
- *¿Cuáles son las reglas del juego? (Por ejemplo: es por turnos, solo se puede avanzar hacia la derecha, de uno en uno etc.)*
- *¿Cómo se jugaría una partida?*

- *¿Qué se tiene que hacer para ganar?*

En la última parte de esta sesión y para finalizar la experiencia se realizará una encuesta de manera anónima para poder extraer conclusiones y tener un *feedback* por parte de los participantes. Las preguntas planteadas son:

- Juego que más y menos ha gustado
- Dificultad de los juegos. (1= fácil y 4=difícil)
- ¿Habéis jugado antes en clase a juegos similares?
- ¿Las actividades son juegos?
- ¿Están relacionados estos juegos con las matemáticas?

A continuación, en el siguiente punto del trabajo se realiza el análisis una vez terminada la puesta en práctica de la propuesta planteada de cada uno de los juegos, de la creación del juego y del cuestionario de evaluación.

6. ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS

En este apartado se van a identificar y analizar diferentes variables que se han tenido en cuenta en los juegos propuestos. Se comenzará explicando las variables y los resultados de las diferentes fases del *Juego del 23*, continuando con la misma metodología con el *Juego de llegar al 100* y terminando con el *Juego La Torre*.

Este estudio es cualitativo, ya que el número de participantes es pequeño, en concreto 24 alumnos/as. La recogida de datos ha sido a través de una hoja con preguntas de reflexión, de respuesta abierta que el alumnado tenía que responder una vez acabadas las partidas jugadas.

Para mantener la privacidad del alumnado con el que se ha llevado a cabo este estudio, a cada alumno/a se le ha asignado un número identificatorio el cual le corresponde y es el mismo en los diferentes juegos a tratar.

6.1. Análisis de las respuestas del Juego 23

Para este primer juego se ha decidido tener en cuenta para el estudio dos fases, una primera en la que el alumnado juega con 23 palillos y una segunda en la que juegan con 6 palillos. La recogida de datos se ha realizado en 20 alumnos/as, el número total de asistentes a esta clase. El juego es por turnos y consiste en quitar 1, 2 o 3 palillos y evitar quitar el último palillo para ganar la partida.

Las variables que se van a tener en cuenta son:

- Identifican como ventaja el empezar jugando.
- Señalan como estrategia considerar los movimientos del rival.
- Posición o número de palillos a la que quieran llegar.

Las respuestas para el estudio se obtienen de las siguientes preguntas:

- Tras haber terminado el juego con los 23 palillos, ¿Has cambiado tu estrategia? ¿Por qué?
- ¿Crees que es mejor empezar jugando tú o tu compañero? ¿Por qué?
- ¿Te fijabas en lo que hacía tu rival para tu siguiente turno?
- ¿Hay alguna posición o número de palillos a los que queráis llegar?

Fase I

La primera variable en la que se va a centrar es en sí los participantes identifican el hecho de empezar la partida como ventaja. A esta pregunta 6 alumnos/as respondieron que sí, que para ellos el hecho de empezar era mejor y tenían ventaja, aunque no identificaban el porqué. En concreto el alumno número 3, 6, 8, 15, 16 y 17.

De manera contraria, 7 participantes respondieron que no proporcionaba ventaja, en concreto el alumno número 1, 4, 5, 13, 18 y 21. Estos, en su gran mayoría, argumentaban que era mejor que empezara el rival para ver qué hacía y según eso realizar una cosa u otra.

Ejemplo de respuesta: *“Que empiece el otro para hacer una estrategia”*

El alumno 20 respondió que daba igual y argumentaba lo siguiente: *“Yo porque me gusta empezar pero para el juego da igual”*

La segunda variable que se va a trabajar es en si el participante tenía en cuenta los movimientos del rival como estrategia y si se fijaba en lo que hacía.

A esta pregunta la gran mayoría de participantes respondieron que sí que tenían en cuenta los movimientos del rival, en concreto, los participantes número 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 15, 16, 20 y 21. Un ejemplo es el caso del participante número 3, el cual argumenta: *“Si, para saber cuántos tachar”* o el participante número 6 que dice: *“Sí, sí tacho 3 y quedan 4 gano”*

Una minoría, en concreto los participantes 1 y 18 contestaron que no se fijaban en los movimientos del rival.

Por último, un participante, el número 17 responde: *“Si hay que fijarse. Mi estrategia era tachar de 3 en 3 y al final tachar 1 o 2.”*

La tercera variable que se va a comentar es si existe alguna posición o número de palillos a los que quisieran llegar.

A esta pregunta hay diversidad de respuestas que son: los participantes 3 y 20 quieren tachar el palillo 18; los participantes 5 y 3 quieren tachar el palillo 3; los participantes 13 y 18 quieren tachar el palillo 10; el participante 4 quiere tachar el palillo 5 y el participante 18 quiere tachar el palillo 19.

Una gran mayoría de participantes, número 1, 6, 8, 9, 10, 16 y 21 opinan que no es de importancia y daba igual. Por ejemplo, el número 1 argumenta: *“No, porque no tienen que ver”*.

Los participantes representados con los números 7, 19, 22, 23 y 24 no tuvieron ningún registro acerca de las preguntas planteadas.

Se observa que en esta fase hay diversas opiniones y no logran ver la estrategia del juego.

Fase II

Respecto a identificar ventaja en empezar jugando el alumnado número 1, 4, 13, 16, 19 y 20 responden que sí que les proporciona ventaja. Por ejemplo, el número 19 responde: *“Mejor empezar yo, así gano”*

El alumnado número 6, 18 y 21 responden que prefieren que empiece el compañero.

A la segunda variable, señalan como estrategia los movimientos del rival, el alumnado número 4, 6, 13, 16, 18 y 21 responden que sí que se fijan, mientras que el alumnado número 1, 19 y 20 responden que no se fijan, argumentando por ejemplo, el número 20 lo siguiente: *“No, me fijaba en los palillos que quedaban”*

En cuanto al número de palillos o posición no hay respuestas sobre las que hacer mención.

Por último, en esta fase en la que se reducen la cantidad de palillos durante el juego para reducir la dificultad, se les plantea un hipotético caso para incitar a reflexionar y poder extraer la estrategia del juego de la siguiente manera: *La partida empieza con seis palillos. El jugador que empieza decide tachar un solo palillo. ¿Crees que cuando quedan 5 palillos haga lo que haga el otro jugador ha ganado el jugador que empieza?*

Las respuestas correctas provienen de los alumnos número 4 y número 20, argumentando lo siguiente. El número 4 dice: *“Sí porque así gana”*. El número 20 argumenta: *“Sí lo hace bien gana si se despista pierde”*.

El alumnado restante, número 1, 13, 16, 18, 19 y 21 no dan respuesta correcta o no responden con claridad.

Por último, mencionar que en esta etapa hay un mayor número de alumnos/as sin registro acerca de las preguntas, en concreto el número 3, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 22, 23 y 24.

6.2. Análisis de las respuestas del juego llegar al 100

Este juego consiste en conseguir llegar al número 100 en un tablero numerado del 1 al 100 con la norma de solo poder mover de 10 en 10 como máximo.

Para el estudio de este juego se tuvieron en cuenta 5 preguntas que detallaremos a continuación.

Las preguntas fueron las siguientes y fueron las mismas para las tres fases que se explican:

- Tras haber terminado el juego, ¿Has cambiado tu estrategia? ¿Por qué?
- ¿Crees que es mejor empezar jugando tú o tu compañero? ¿Por qué?
- ¿Te fijabas en lo que hacía tu rival para tu siguiente turno?
- ¿Hay algún número o números a los que querías llegar?

Las fases mantienen las normas que se establecen al principio, lo único que cambia es el tamaño del tablero. La fase I se juega en un tablero del 1 al 100. La fase II se juega en un tablero del 1 al 34. La fase III se juega en un tablero del 1 al 12.

Fase I

Para esta fase se realizará un barrido general sobre las conclusiones que se extraen de las respuestas del alumnado, ya que hay un alto porcentaje de alumnado que coincide en los siguientes aspectos:

- No identifican el hecho de empezar como una ventaja, argumentan que da igual empezar uno u otro, como se identifican en las respuestas de los alumnos de las Figuras 16 y 17 respectivamente.

Si empiezas a jugar tú, tienes más probabilidad de ganar o de perder. ¿Por qué piensas eso?
En realidad da igual porque las dos son fáciles.
Porque he ganado.

Figura 16. Respuesta del participante 5 al juego 100 en la Fase I

Si empiezas a jugar tú, tienes más probabilidad de ganar o de perder. ¿Por qué piensas eso?
No, depende de tu inteligencia

Figura 17: Respuesta del participante 18 al juego 100 en la Fase I

- La mayoría del alumnado, a la pregunta acerca de la estrategia utilizada, responden que han jugado de 10 en 10 como se aprecia en la Figura 18.

Ya habéis terminado las partidas. Expícame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido.
Hacer 10 todo el rato hasta el final.

Figura 18: Respuesta del participante 15 al juego 100 fase I

Cabe destacar la respuesta del participante número 13(Figura 19) que identifica la estrategia ganadora en esta primera fase.

Ya habéis terminado las partidas. Explicame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido.

El truco está en tocar el B y

Figura 19: Respuesta del participante 13 al juego 100 fase I

Se observa en esta fase que excepto un participante que es capaz de hallar la estrategia ganadora, existe un gran grupo de alumnado que tienen un pensamiento generalizado y otro grupo el cual no llega a ninguna idea concisa sobre el juego. Como se verá a lo largo de la progresión de este juego, la razón de que existan tantos participantes con estas ideas es debido a la variable del tamaño del tablero.

Fase II

Para esta fase se sigue observando las mismas conductas que en la fase anterior para la mayoría de los casos, exceptuando a otro participante que descubre la estrategia ganadora (Figura 20) sumándose al de la fase anterior (Figura 21).

Ya habéis terminado las partidas. Explicame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido.

Marcando de 10 en 10 e intentando llegar al 23

Figura 20: Respuesta del participante 20 al juego 100 fase II

Ya habéis terminado las partidas. Explicame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido.

Solo hay que tocar el 12 y el 23

Figura 21: Respuesta del participante 13 al juego 100 fase II

Fase III

En esta fase se logra observar un gran cambio respecto a la primera y segunda fase vista previamente debido a la reducción del tablero en el que se juega.

Se observa que una gran parte del alumnado le da importancia al hecho de empezar jugando para hacer una estrategia y poder ganar la partida como se observa en la figura 22 y figura 23 respectivamente.

Si empiezas a jugar tú, tienes más probabilidad de ganar o de perder. ¿Por qué piensas eso?

de ganar porque si por ejemplo tu tapas el uno el otro no puede mover mas de diez y ganas.

Figura 22: Respuesta del participante 2 al juego 100 Fase III

Si empiezas a jugar tú, tienes más probabilidad de ganar o de perder. ¿Por qué piensas eso?

si porque eres en el uno y ganas

Figura 23: Respuesta del participante 14 al juego 100 Fase III

De manera similar responden los participantes 4, 8, 13 y 20.

Por otro lado, existe alumnado que no logra identificar la estrategia en esta última fase, en concreto los participantes número 1, 5, 18 y 19.

Por último, en esta última fase se añade una pregunta sobre un caso práctico del juego de la siguiente manera: “Juan y Ana están jugando una partida como la que acabas de jugar. Juan empieza en la casilla número 1. ¿Hay alguna casilla en la que Ana se pueda colocar para ganar?”

A esta pregunta se observa cómo los participantes que han entendido la estrategia del juego anteriormente responden que no existe ninguna casilla en la que se puede colocar y, las personas que no identifican la estrategia piensan que sí que puede ganar.

Un ejemplo de respuesta de cada tipo sería la Figura 24 y Figura 25 respectivamente.

Juan y Ana están jugando una partida como la que acabas de jugar. Juan empieza en la casilla número 1. ¿Hay alguna casilla en la que Ana se pueda colocar para ganar?

No pierde automáticamente

Figura 24: Respuesta del participante 13 al juego 100 Fase III

Juan y Ana están jugando una partida como la que acabas de jugar. Juan empieza en la casilla número 1. ¿Hay alguna casilla en la que Ana se pueda colocar para ganar?

Si en la casilla 10.

Figura 25: Respuesta del participante 5 al juego 100 Fase III

6. 3. Análisis de las respuestas del Juego de la Torre

Este juego consiste en lograr llevar una ficha desde la salida hasta la meta en un tablero de 7x7 y únicamente se permiten dos movimientos: de manera horizontal hacia la derecha y vertical hacia abajo. La cantidad de casillas para avanzar es decisión de cada jugador y es una sola ficha para ambos.

Se seguirá la misma dinámica que en los anteriores juegos analizando las siguientes preguntas en ambas fases:

- Tras haber terminado el juego, ¿Has cambiado tu estrategia? ¿Por qué?
- ¿Crees que es mejor empezar jugando tú o tu compañero? ¿Por qué?
- ¿Te fijabas en lo que hacía tu rival para tu siguiente turno?
- ¿Hay alguna casilla a la que querías llegar?

Para este caso existen dos fases que mantienen las mismas normas y únicamente cambia el tamaño del tablero, siendo primeramente un tablero de 7x7 y a continuación uno de 3x3.

Cabe mencionar que en este juego el registro obtenido en cuanto a participantes es menor ya que la clase coincide con un desdoble, concretamente 10 participantes.

Fase I

En cuanto al conocimiento sobre la estrategia que utilizan los participantes se extrae que hay tres alumnos, en concreto el número 11, 15 y 20, que son capaces de identificar una posición ganadora en esta primera fase dando una respuesta como esta. (Figura 26)

Ya habéis terminado las partidas. Explicame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido.

cuando ponas el punto allí tienes que elegir
o abajo o derecho y ganar

Figura 26: Respuesta del participante 11 al juego la torre Fase I

Los participantes 1, 5, 18 y 22 no identifican ninguna estrategia y los participantes 4, 6 y 19 argumentan que quieren llegar a la posición del medio del tablero para tener más suerte y porque consideran que es una casilla importante. (Figura 27)

¿Hay alguna casilla a la que querías llegar además de la meta ? Qué casilla era y por qué querías llegar.

Si la del medio, haci tengo más suerte

Figura 27: Respuesta del participante 19 al juego la torre Fase I

Cabe mencionar que en esta primera fase ningún participante argumentó de manera coherente y correcta la importancia sobre empezar o no empezar en este juego.

Fase II

En esta fase, el conocimiento sobre la estrategia es el mismo que en la fase anterior, siendo los participantes 11, 15 y 20 los que son capaces de identificarla. Esta vez estos participantes progresan añadiendo que el hecho de empezar la partida te hace perder. (Figura 28)

Si empiezas a jugar tú, tienes más probabilidad de ganar o de perder. ¿Por qué piensas eso?

Si quie empiece perdora

Figura 28: Respuesta del participante 15 al juego la torre Fase II

Por otro lado, de los demás participantes se obtiene el mismo resultado que en la fase anterior, no son capaces de encontrar una estrategia o identificar la posición ganadora. Sin embargo, llaman la atención las respuestas (figura 31 y figura 32) de una última pregunta en las que se les plantea un caso práctico de la siguiente manera:

Juan (color azul) y Ana (color rojo) están jugando una partida y han llegado a este punto/situación. ¿Crees que Juan puede hacer algo para ganar? ¿Por qué?

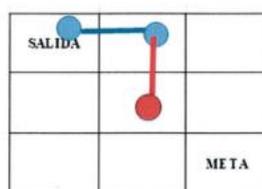


Figura 29: Caso práctico juego la torre en fase II

A esta pregunta todos los participantes, excepto el número 22, son capaces de responder que Juan no puede hacer nada y que ha perdido, por lo que se extrae que han sido capaces de identificar la posición ganadora de este juego.

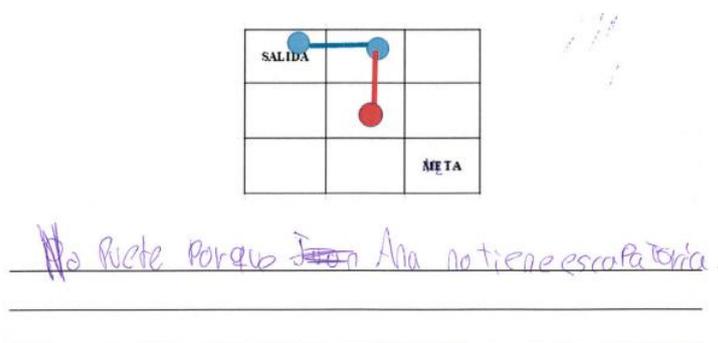


Figura 30: Respuesta del Participante 6 al caso práctico la torre Fase II

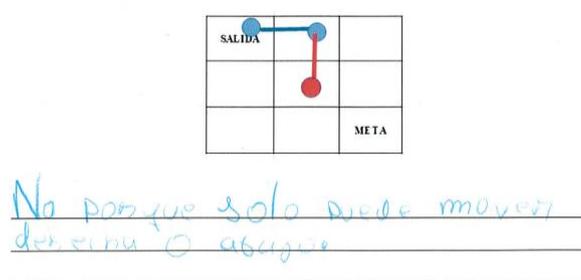


Figura 31: Respuesta del Participante 5 al caso práctico la torre Fase II

6.4. Análisis de creación de juegos y cuestionario de evaluación

Para la última sesión, los participantes se agrupan en 4 grupos de 5 personas con el objetivo de crear un juego matemático similar a los que se han visto anteriormente.

De los cuatro grupos, dos lograron crear un juego matemático de estrategia y los otros dos no lograron llegar a ninguna conclusión.

A continuación, se van a comentar los resultados obtenidos de los dos grupos que lograron crear un juego.

Un primer grupo establece como material 50 círculos, como normas establecen que es un juego por turnos, en el que se pueden tachar de 1 a 5 círculos y que gana el que logra tachar el último círculo. A la pregunta de cómo ganar responden: “tachando el círculo 44”.

Realizan una partida y este es el resultado (figura 32):

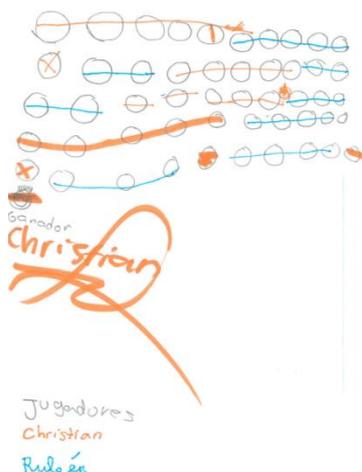


Figura 32: Partida de juego creado por alumnos/as

Un segundo grupo plantea un juego en el que se necesitan 11 palillos que se establecen en tres líneas, dos líneas de 5 palillos y una última de 1 palillo. Las reglas son que el juego es por turnos, se pueden tachar de 1 a 4 palillos en una línea y pierde quien tacha el último palillo. Establecen que la manera de ganar es empezando y tachando 4 palillos.

Realizan varias partidas y este es el resultado (figura 33):

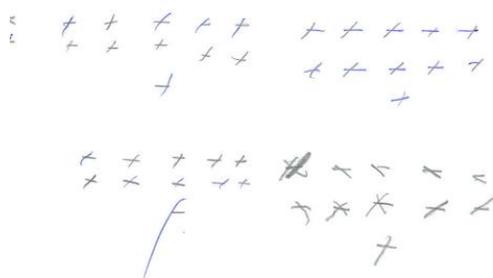


Figura 33: Partida de juego creado por alumnos/as

Como se puede observar, ambos juegos derivan de uno visto en las sesiones, el Juego del 23, principalmente el del primer grupo.

El juego del primer grupo modifica la variable de cantidad de 23 a 50, las reglas en cuanto a la cantidad que se puede tachar y que en su juego gana el que logra tachar el último círculo.

La manera de ganar que establecen es correcta ya que quien tache el círculo 44 gana la partida, se concluye por lo tanto que al finalizar los diferentes juegos han logrado entender la estrategia del mismo y capaces de crear uno similar.

El juego del segundo grupo es también una variante del Juego 23, mayor modificada que el anterior pero que comparte la misma idea. En este caso se establecen tres líneas, dos de cinco palillos y una última de un palillo, pudiendo tachar de uno a cuatro palillos únicamente de la misma línea. La idea del juego es muy buena y es correcta, sin embargo, se comete un fallo a la hora de establecer cómo ganar, este grupo menciona que pierde el que tache el último palillo y que la estrategia es empezando y tachando cuatro y en el siguiente turno llegar a tachar cuatro en la segunda fila. La estrategia es correcta pero realizando esto se consigue tachar siempre el último palillo, por lo que la manera de ganar debería de cambiar a que gane el jugador que logre tachar el último palillo.

En cuanto a la última parte de la sesión, se realizó una encuesta a 11 participantes para poder obtener una conclusión acerca de los juegos. Se obtuvieron datos acerca de:

- Pregunta 1. Juego que más y menos ha gustado.
- Pregunta 2: Dificultad de los juegos. (1= fácil y 4=difícil)
- Pregunta 3: ¿Habéis jugado antes en clase a juegos similares?
- Pregunta 4: ¿Las actividades son juegos?
- Pregunta 5: ¿Están relacionados estos juegos con las matemáticas?

	Juego del 23	Juego Llegar al 100	Juego La Torre
Más ha gustado	6	1	4
Menos ha gustado	2	5	4

Tabla 5: Respuestas para la pregunta 1.

	1	2	3	4
21	6	1	2	2
100	2	1	3	5
TORRE	2	5	4	0

Tabla 6: Respuestas para la pregunta 2.

	Sí	No	NS/NC
¿Habéis jugado antes en clase a juegos similares?	0	9	2
¿Las actividades son juegos?	9	1	1
¿Tienen relación estos juegos con las matemáticas?	9	2	0

Tabla 7: Respuestas para la pregunta 3, 4 y 5

En estas tablas se reflejan los resultados obtenidos en la encuesta. Como se puede ver el juego que más ha gustado fue el primero de todos, pese a tener unos resultados más escasos, ha sido el más votado. El juego menos votado y por lo tanto el que menos ha gustado ha sido el juego de llegar al 100. Se puede hacer una relación con la siguiente tabla que refleja el grado de dificultad que les ha supuesto a los participantes el juego ya que el juego más gustado es el que menos dificultad les ha supuesto, es posible que las normas sencillas y la novedad de ser el primer juego haya desencadenado este resultado. Por otro lado, el juego de

llegar al 100 ha sido el que más dificultad ha supuesto y el que menos ha gustado, posiblemente por la variable de cantidad que supone 100 números.

Por último, encontramos el juego la torre como neutral en ambas tablas.

La última tabla corresponde a tres preguntas que se les hicieron a los participantes en la encuesta. En la primera se destaca que no habían jugado antes a ningún juego durante las clases. En la segunda, responden que las actividades sí que son juegos y una amplia mayoría explica que sí porque son divertidos. Por último, ven una relación en estos juegos con las matemáticas.

6.5. Conclusiones y observaciones de la puesta en práctica

En este apartado se van a realizar comentarios, observaciones y conclusiones sobre la puesta en práctica planteada.

En el primer juego, Juego del 23, no se obtuvieron los resultados esperados en las fases que se llevaron a cabo debido al poco proceso de reflexión en las preguntas por parte de los participantes. Tras finalizar el juego y analizar los datos se llevó a cabo un proceso de auto reflexión que concluyó en modificar las preguntas planteadas para no obtener un sí o un no en la mayoría de las respuestas. El contenido de la pregunta sería el mismo pero con palabras menos técnicas y con preguntas más guiadas, por ejemplo: *Tras haber terminado el juego con los 23 palillos, ¿Has cambiado tu estrategia? ¿Por qué?* se modificó a: *Ya habéis terminado las partidas. Explícame cómo has jugado, la manera de jugar que has seguido; ¿Te fijabas en lo que hacía tu rival para tu siguiente turno?* cambio a: *¿Te fijabas en las casillas que avanzaba tu rival para avanzar tú en el siguiente turno? Dime en qué te fijabas y qué hacías.*

En el segundo juego, juego llegar al 100, los resultados fueron más gratificantes que en el anterior caso. En este caso, además de que varios alumnos llegaron a descubrir la estrategia del juego, se obtuvieron respuestas más elaboradas y con más sentido.

El último juego pese a que la cantidad de participantes fue menor, también se obtuvo buenos resultados y un gran clima de trabajo durante esta sesión.

Por último, en la creación de juegos dos de los cuatro grupos consiguieron crear un juego similar a los que habían jugado, lo que es gratificante ya que demuestra que han interiorizado y reflexionado durante las sesiones y son capaces de ver los diferentes elementos que componen un juego de este tipo y variarlo para crear uno similar.

En definitiva, se ve una progresión del primer al último juego, en la manera de jugar y en la expresión escrita basada de las respuestas obtenidas. Esta progresión se puede deber al

cambio en las preguntas planteadas y en la costumbre de jugar a juegos que son similares realizándose las mismas preguntas.

En cuanto al logro de los objetivos planteados para esta experiencia, se van a mencionar los objetivos y realizar una reflexión sobre ellos.

- *Reflexionar, reconocer y explicar la estrategia ganadora de los diferentes juegos planteados en las sesiones.* Considero que se ha logrado, en mayor y menor medida la reflexión de las estrategias de los juegos, se ha conseguido que varios participantes descifren la estrategia ganadora y que la gran mayoría reflexionen y escriban su punto de vista.
- *Desarrollar habilidades personales, así como generar en el alumno una actitud positiva durante la práctica de los juegos:* En mi opinión, si que creo que se han desarrollado habilidades personales relacionadas con las matemáticas y el juego, ya que como vemos en el cuestionario de evaluación, el alumnado no había realizado actividades de este tipo en el aula, por lo que esta faceta era desconocida para ellos. También considero que por parte de los participantes, se ha tenido una actitud correcta en todas las sesiones, pero destacaría la uno y la tres. Destaco estas sesiones y los motivos, bajo mi punto de vista, fueron que la sesión uno era la sesión inicial en la que se plantea algo nuevo y llamativo y la tercera debido al número reducido de participantes.
- *Fomentar un clima de respeto hacia el adversario y hacia cualquier integrante que participe en el juego, ser colaborador del aprendizaje.* Considero que este objetivo se ha cumplido con éxito, ya que en ningún momento se ha generado ningún tipo de pelea, disputa o enfado durante las partidas.

Concluiría con que los resultados del trabajo han sido gratificantes y se ha conseguido en pocas sesiones una pequeña progresión en este aspecto, partiendo de la base de que este aula, como menciono en el contexto, cuenta con un nivel bajo en matemáticas y con una reflexión matemática escasa o nula. Por lo que se puede deducir que los juegos matemáticos son un buen recurso para poder utilizar de manera alterna con las clases tradicionales en la escuela para trabajar aspectos matemáticos no tan desarrollados y de una manera diferente, en las aulas.

7. CONCLUSIONES DEL TRABAJO

Para finalizar este trabajo, se va a realizar una conclusión acerca de la memoria planteada. En este trabajo se ha realizado un acercamiento a la definición de juego planteada por diversos autores, se han comentado beneficios y efectos del juego en el aula, se ha enmarcado el juego dentro de la ley vigente de educación, así como ver qué puntos se pueden desarrollar a través del juego pero, principalmente, se han llevado a cabo diferentes juegos en un aula con una propia propuesta metodológica para poder observar y desarrollar ciertos aspectos matemáticos que los juegos te permiten trabajar, además de fomentar la capacidad creativa dentro del aula de matemáticas proponiendo que sea el propio alumnado el creador de su juego.

La idea sobre la que gira este trabajo es el hecho de poder tener el juego como recurso en el aula de matemáticas, planteando tres juegos diferentes que perfectamente se pueden utilizar para enseñar unos conceptos que se encuentran dentro de la ley vigente.

Este trabajo pretende que cualquier persona que lo lea vea sepa que el juego es un recurso útil, que tiene una gran capacidad de adaptación en al aula de matemáticas.

8. REFERENCIAS

- Basté, M. E. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*.
- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Uno. Revista de didáctica de las matemáticas*, 18, 9-19.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970-1990*. Dordrecht: Kluwer.
- Corbalan, F., y Deulofeu, J. (1996). Juegos manipulativos en la enseñanza de las Matemáticas. *UNO*, 0(7), 71-82
- Del Toro Alonso, V. (2014). El juego como herramienta educativa del educador social en actividades de animación sociocultural y de ocio y tiempo libre con niños con discapacidad.
- D'ANDREA, C. A. R. L. O. S. (2008). Juegos matemáticos y análisis de estrategias ganadoras. *Trabajos de Matemática, Serie B*, (61), 1-18.
- Edo, M., Deulofeu, J., Badillo, E., y Baeza, M. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 14, 61-75.
- Gairín Sallán, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, (17), 105-118.
- González Peralta, A. G., Molina Zavaleta, J. G., & Sánchez Aguilar, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 26(3), 109-133.
- Montero, M. M., & Alvarado, M. D. L. Á. M. (2001). El juego en los niños: un enfoque teórico. *Revista educación*, 25(2), 113-124.

Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española* (23ª ed.).

Rupérez, J. A., y García, M. (2009). Estrategias simples (y no tan simples) para los juegos de NIM. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 71, 139-147.

Villabrille, B. (2005). El juego en la enseñanza de las matemáticas. *Premisa*, 24, 16-22.

ORDEN ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial dde Aragón, 145, 27 de julio de 2022, 25614-26207.