

GYMKANA EN EL BOSQUE MÁGICO

Trabajo Fin de Grado
Tipología: Otros (Desarrollo de un prototipo de juego educativo)

Margarita Bonilla Castillo





Universidad de Granada
Facultad de Ciencias de la Educación

Gymkana en el Bosque Mágico

La alumna, Margarita Bonilla Castillo, y las tutoras del Trabajo Fin de Grado garantizamos:

Que el trabajo ha sido realizado por la alumna bajo la supervisión de las tutoras y, hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización de dicho trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

La Alumna

Fdo. Margarita Bonilla Castillo

Título del trabajo: Gymkana en el Bosque Mágico

Autor/a: Margarita Bonilla Castillo

Resumen:

El trabajo realizado trata sobre la puesta en práctica de un prototipo de juego de elaboración propia, abordando las Ciencias y las Matemáticas como eje principal.

Dicho juego está ambientado en una historia que transcurre en un bosque mágico, en el que habitan unos gnomos a los que los jugadores tienen que salvar mediante la realización de cuatro pruebas relacionadas con las áreas de conocimiento anteriormente nombradas.

A lo largo del trabajo se tratarán aspectos como la elaboración y reglas del juego, datos sobre las dos implementaciones, propuestas de mejora a llevar a cabo, elementos de evaluación, comparación de los resultados y extracción de conclusiones.

Descriptores:

Didáctica de las Ciencias Experimentales, Didáctica de la Matemática, Formación del Profesorado, Aprendizaje Lúdico, Juego Educativo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Colegio Padre Manjón haber podido probar ahí mi prototipo de juego y, especialmente a la maestra Alicia López Manjón y a mis compañeras, Soledad Lara Pérez y Elena Villa González, por haber colaborado durante la puesta en práctica del juego.

NOTA ACLARATORIA

En este trabajo se utilizan términos masculinos aludiendo a ambos géneros con el propósito de facilitar la lectura y sin intencionalidad de discriminación ni de tratamiento sexista.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO	3
DISEÑO	4
ELABORACIÓN.....	5
Reglas del juego	8
IMPLEMENTACIÓN	10
EVALUACIÓN	12
PROPUESTAS DE MEJORA	14
RESULTADOS	15
CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
WEBGRAFÍA.....	19
ANEXOS	20
Anexo 1: Ficha técnica del juego	20
Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego.....	21
Anexo 3: Guía para padres, docentes y ludotecarios	25
Anexo 4: Fotografías de las implementaciones	28
Anexo 5: Rúbrica para la evaluación del prototipo de juego	30

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Según afirman García y Llull (2009): “el juego es una actividad natural del hombre, y especialmente importante en la vida de los niños porque es su forma natural de acercarse y de entender la realidad que les rodea” (p.8). Desde hace muchísimos años, el juego ha formado parte de la esencia del ser humano y ha constituido una parte fundamental de la cultura (Romero y Gómez, 2008).

“El juego sigue a la vida del ser humano en sus diferentes etapas evolutivas, y le ayuda a madurar, crecer, comprender, socializarse y aprender. En el juego se estimula la alegría, la autoestima y la confianza en uno mismo” (García y Llull, 2009, p.9).

Tal y como dice Ferland (2011):

Cuando el niño juega se mueve, pone en funcionamiento sus músculos, manipula objetos, imagina situaciones, expresa sentimientos y se relaciona con los demás. Al hacer esto, desarrolla habilidades motrices, perceptivas, cognitivas y sociales. Por lo que podemos decir que el juego es una actividad global que estimula su desarrollo en todos los aspectos.

Aprende a divertirse con las dificultades, a resolver problemas y encajar el fracaso en un contexto de mínimas consecuencias.

Cuando juega el niño tiene un control sobre las cosas y tienen un dominio de la situación, lo cual es muy positivo para su autoestima (p.10).

El juego permite que el niño se exprese con total libertad, lo que hace posible el surgimiento de la creatividad. Además, las relaciones con los demás hacen que el niño se comunique, intercambie opiniones y cree lazos afectivos con sus iguales (Ferland, 2011).

Además, Ferland (2011) manifiesta que cuando el niño juega, desarrolla una serie de capacidades y actitudes que le servirán para afrontar ciertas situaciones de la vida. Por tanto, podríamos decir que se prepara para la vida adulta ya que vivencia algunas situaciones similares a las que llevará a cabo cuando sea mayor.

Según Romero y Gómez (2008), las características del juego son las siguientes:

- Es una actividad placentera.
- El juego debe ser libre, espontáneo y totalmente voluntario.
- Tiene un fin en sí mismo.
- Implica actividad.
- Se desarrolla en una realidad ficticia.
- Todos los juegos tienen una limitación espacial y temporal.
- Es una actividad propia de la infancia.
- Es innato.

- El juego muestra en qué etapa evolutiva se encuentra el niño.
- Permite al niño/a afirmarse.
- Favorece su proceso socializador.
- Cumple una función compensadora de desigualdades, integradora y rehabilitadora.
- En el juego los objetos no son imprescindibles (p. 9-10).

Como indica el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013), los métodos de trabajo en toda la etapa de infantil deberán estar basados en las propias vivencias de los niños, en las actividades y en el juego como eje fundamental, aplicados en un ambiente de afecto y confianza que favorezca su autoestima e integración social.

En el prototipo de juego que se ha desarrollado se trabaja, por una parte, el área de matemáticas, ya que, de acuerdo con Viera (1997), para que el niño se desarrolle a nivel cognitivo debe saber y comprender el funcionamiento del mundo que le rodea y ha de ir relacionando tanto cualitativa como cuantitativamente las distintas informaciones y conocimientos que recibe. Por ello, la lógica-matemática es fundamental, ya que establece la estructura que permite construir y crear los distintos significados.

Para desarrollar el pensamiento matemático en los niños se deben promover actividades matemáticas a través de situaciones que les sean cotidianas y que surgen en el día a día, basándose en la observación y en el análisis de los elementos que les rodean, dándoles un sentido matemático. Una forma de experimentar estas vivencias puede ser a través de su propio cuerpo, de la manipulación de objetos, o bien del uso de juegos, de modo que consigan adquirir esquemas mentales de conocimiento (Alsina, 2011).

En definitiva, hay que rodear al niño de un medio rico y estimulante, de modo que utilice la lógica en sus actuaciones y vivencias diarias y ayudarles a enriquecer sus experiencias consiguiendo cada vez una mayor reflexión, lo que conlleva la adquisición de nuevos y complejos significados (Viera, 1997).

Por otro lado, la curiosidad de los niños es el motor que guía su aprendizaje, por lo que la enseñanza de las ciencias también es crucial en esta etapa, ya que a través de la manipulación y la exploración de los objetos los niños experimentan diferentes sensaciones que les lleva a conocer el medio que les rodea (Vega, 2006).

De acuerdo con todo lo visto hasta este punto, podemos decir que el juego y el aprendizaje están muy unidos, ya que el primero contribuye a la adquisición de determinados conocimientos de forma significativa. A través del juego, el niño conoce e

interacciona con el medio que le rodea, relacionándose además con sus iguales y adquiriendo una serie de valores culturales (García y Llull, 2009).

No obstante, tal y como afirma Vidal (2009) “un juego educativo necesita ser guiado para transformarlo en aprendizaje determinado, determinado por objetivos externos e impuestos por adultos” (p.21).

Según manifiestan García y Llull (2009):

La utilización de actividades lúdicas ha sido repetidamente justificada como uno de los recursos más adecuados en los proyectos educativos dirigidos a la infancia por las siguientes razones: porque así lo han defendido numerosas teorías y corrientes pedagógicas, porque existe una amplia experiencia previa que ha demostrado el éxito de los métodos lúdicos en los procesos de aprendizaje y porque las actividades planteadas por este tipo de proyectos son las más interesantes y motivadoras para los niños y niñas. (p.78)

Según G. Valiño (citado por García y Llull, 2009, p. 79), algunas ventajas específicas del juego como recurso didáctico son las siguientes:

- Promueve la descentración cognitiva: los niños, al participar en juegos colectivos, deben establecer entre su propia posición en el juego con respecto a las posiciones de cada uno de los otros jugadores, en relación a las reglas del juego y al objetivo del mismo.
- Permite evaluar aprendizajes: con el fin de detectar errores en la construcción del conocimiento, ya que se trabajan los contenidos en un modo de presentación y repaso diferente al habitual.

De acuerdo a este último aspecto, el juego puede ser muy útil para observar y analizar la conducta de los niños durante el juego, logrando así recopilar datos importantes sobre la personalidad del niño.

En resumen, podemos afirmar que no cabe duda de que el juego aporta al niño unos valores y aspectos culturales esenciales para su completo desarrollo, tanto físico y cognitivo como social.

Por ello, y basándome en todos estos aspectos, el objetivo de mi trabajo es desarrollar un prototipo de juego educativo original, concretamente dedicado a las materias de Ciencias y Matemáticas, que motive a los niños en su aprendizaje y facilite la enseñanza-aprendizaje de estas materias.

PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO

En el proceso de desarrollo del prototipo de juego se han incluido las siguientes etapas: diseño del juego, elaboración, implementación con alumnos de Educación

Infantil, evaluación e incorporación de las propuestas de mejora, después de las cuales se repitió la implementación y, posteriormente, se evaluó de nuevo. Por último, se analizaron los resultados y se extrajeron conclusiones. En el diagrama de flujo de la Figura 1 se puede observar de una forma más esquematizada todo el proceso de desarrollo.

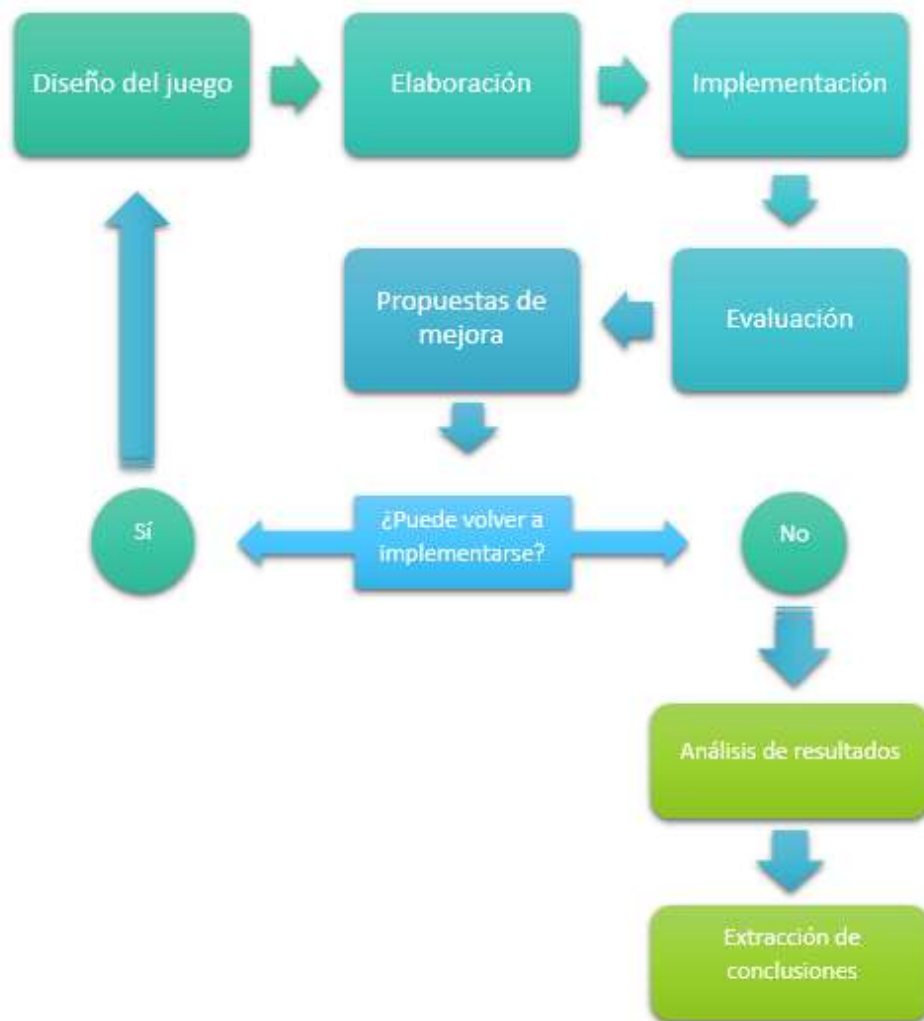


Figura 1. Diagrama de flujo del desarrollo del prototipo de juego educativo original para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas en Educación Infantil.

DISEÑO

La idea inicial era partir de distintos juegos que aunaran ciencias y matemáticas y, combinarlos, para formar una gymkana en la que participasen cuatro grupos de niños que trataran de superar cuatro pruebas relacionadas con estas materias, tal y como se muestra en la Figura 2.

Para extraer algunas ideas se consultaron algunas páginas de internet, usando como inspiración, fundamentalmente para los juegos manipulativos matemáticos, la primera de las fuentes indicadas en la webgrafía.

Luego, se pensó en añadir una prueba más para hacer el juego más divertido, que llevarían a cabo los participantes cuando completasen las cuatro pruebas anteriores. Esta prueba consiste en descifrar un mensaje codificado buscando a qué letra corresponde cada una de las imágenes que aparecen en él. De modo que, cuando los niños averigüen el mensaje, este les dirá en qué lugar han de buscar una serie de ingredientes para hacer la prueba final: el experimento para elaborar una pócima mágica con vinagre, bicarbonato, pintura y purpurina.

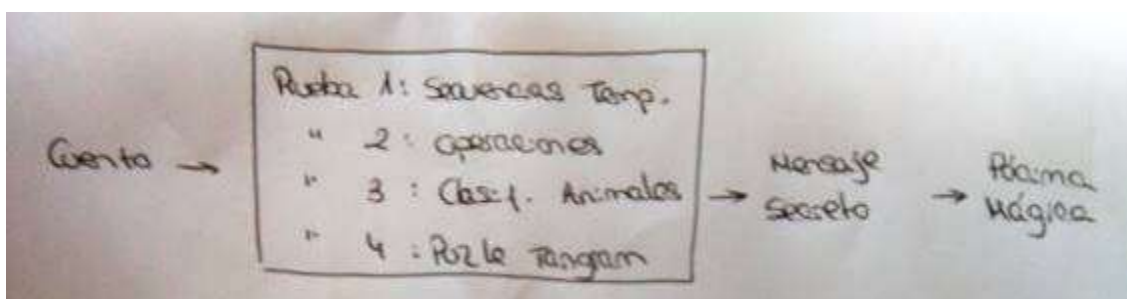


Figura 2. Boceto inicial de diseño.

ELABORACIÓN

La mayor parte del juego se ha elaborado con cuadrados de cartulina y dibujos impresos que posteriormente han sido plastificados.

Primero se elaboraron las tarjetas de operaciones. Se dividió la cartulina en diferentes secciones, se recortó y se pusieron una serie de sumas y restas diferentes en cada una de ellas. Las sumas están en cartulinas verdes y las restas en cartulinas rojas o naranjas (Figura 3).



Figura 3. Tarjetas operaciones.

Después se imprimieron una serie de imágenes de animales, así como de secuencias temporales (cuatro secuencias de cuatro imágenes cada una), se recortaron y se plastificaron (Figura 4). Luego, se utilizaron cuatro cartulinas para hacer los criterios de clasificación. Cada una de ellas se dividió en varias columnas según las diferentes características que engloban dichos criterios de clasificación y se puso en cada columna la imagen correspondiente a cada una de las características para que los niños puedan identificarlas (Figura 5). Por último, se colocó velcro tanto en las columnas como en las imágenes de animales. En cada columna se colocaron tantos trozos de velcro como animales correspondían a ese criterio, para así evitar errores.



Figura 4. Secuencias lógicas.



Figura 5. Clasificación de animales.

Para el puzle se imprimieron las imágenes y, posteriormente, se midieron y recortaron cada una de las piezas para que quedasen del mismo modo que las piezas del tangram. Luego, se realizaron dos plantillas orientativas en cartulina que sirviesen de guía al colocar cada una de las piezas (Figura 6).



Figura 6. Puzle.

Se elaboró un abecedario asignando a cada letra una imagen, para a partir de ello crear los mensajes secretos. Se imprimieron dos abecedarios en tamaño A3 para cada uno de los grupos y, luego, se plastificaron tanto los abecedarios como los mensajes (Figura 7).



Figura 7. Abecedario y mensaje secreto,

También se diseñó, con la forma de un pergamino, una receta mágica con pictogramas, para que los niños sepan las cantidades que se deben echar de cada uno de los ingredientes (Figura 8).



Figura 8. Receta e ingredientes para la pócima mágica.

Después, se imprimieron las imágenes de un bosque, una montaña, el castillo de una bruja y una aldea y se numeraron del 1 al 4 respectivamente, para colocarlas en la posición en la que se realizará cada una de las pruebas y así facilitar, tanto la distribución como la rotación de una prueba a otra (Figura 9).



Figura 9. Lugares de las pruebas.

Por último, se metió todo en una caja (Figura 10) junto con los ingredientes necesarios para la receta de la pócima: vinagre, bicarbonato sódico, purpurina, pintura y un vaso y una cuchara. También se incluyeron rotuladores permanentes para escribir el mensaje secreto y una guía para padres/madres y ludotecarios.



Figura 10. Caja contenedora del juego.

En los Anexos 1 y 2 se recogen con detalle las características finales del juego en una ficha técnica y otra didáctica, respectivamente.

Reglas del juego

Antes de comenzar el juego es necesario preparar todos los materiales que vamos a utilizar. Hay que colocar las imágenes con los lugares numerados en cada uno de los sitios en los que se desarrollará el juego, colocando en cada uno de ellos, además, los materiales para cada prueba. También hay que esconder los ingredientes para la pócima mágica. Como son cuatro los ingredientes que necesitaremos, se colocará junto a los dos

primeros ingredientes a encontrar, otro mensaje secreto que los participantes tendrán que resolver para llegar al segundo ingrediente.

Para empezar, se cuenta una breve historia introductoria que motive a los niños (ver cuento introductorio en Anexo 3) y, después, se hacen dos grupos, colocándose cada uno en uno de los lugares numerados que hemos preparado con anterioridad. De modo que, conforme vayan superando las pruebas, los participantes irán rotando hasta pasar por todas.

En *el bosque* (nº 1) se colocará la prueba de las secuencias temporales. En ella tendrán que ordenar, entre todos los componentes del grupo, cuatro secuencias temporales: el ciclo del día y la noche, y los ciclos de la vida de una gallina, de un gusano y de una planta. Para ello, se repartirá una tarjeta a cada jugador y, entre los jugadores que tengan la misma secuencia, tratarán de ordenarla.

En *la montaña* (nº 2) se llevará a cabo la prueba de las operaciones. En esta prueba, se repartirá una tarjeta de suma o resta a cada uno de los miembros del grupo y tendrán que colocar tantas pinzas como indique el resultado. Además, pueden ayudarse de las pinzas durante el proceso, si tienen dificultades.

La siguiente prueba, realizada en *el castillo de la bruja* (nº 3), consiste en reconstruir la imagen de un castillo a partir de las piezas del tangram, colocando cada una de las piezas en el lugar correspondiente de la plantilla orientativa.

Por último, en *la aldea* (nº 4), tendrán que clasificar un conjunto de imágenes de animales según un criterio dado. Hay cuatro tablas con los criterios de clasificación, cada uno en una cartulina dividida en tantas columnas como opciones tiene el criterio. Uno de los miembros del grupo tendrá que coger una de las cartulinas y se realizarán las clasificaciones según el criterio que haya escogido. Se reparten las imágenes de animales entre los jugadores y, se coloca cada animal en la columna correspondiente.

Después de haber realizado las cuatro pruebas, se proporcionará a cada uno de los grupos un mensaje cifrado en el que aparecen una serie de imágenes, de modo que tendrán que descubrir a qué letra corresponde cada imagen a partir de una plantilla que se les dará con la imagen y su correspondiente letra. Y así, descubrir dónde está escondido cada uno de los ingredientes necesarios para la pócima mágica (los mensajes son diferentes para cada uno de los grupos). Junto al primer ingrediente encontrarán otro mensaje secreto que le dirá, a cada uno de los grupos, donde se esconde el segundo ingrediente, consiguiendo así reunir, entre ambos grupos, los cuatro ingredientes.

Finalmente, se saca la receta de la pócima mágica, trabajando así las medidas y, siguiendo las instrucciones, se echan los ingredientes en el orden citado provocando la reacción química.



Figura 11. Esquema reglas del juego.

IMPLEMENTACIÓN

El prototipo de juego educativo fue puesto en práctica dos veces y, para ello, se contó con la colaboración de la maestra responsable de una clase y dos compañeras de prácticas. La muestra pertenecía a una de las líneas de Educación Infantil del Colegio Concertado Padre Manjón (Granada). La implementación se llevó a cabo con toda la clase de 5 años, lo que hace un total de 26 niños. El juego se llevó a cabo en el patio del colegio, que es lo suficientemente grande para la realización de la actividad.

Durante la primera implementación, se dividió la clase en cuatro grupos. Esta implementación, se realizó a primera hora de la mañana y duró, aproximadamente, 45 minutos. Se comenzó colocando a los niños en asamblea y se les contó un breve cuento introductorio. Luego, se formaron los grupos y, de forma ordenada, se salió al patio. Se distribuyeron los cuatro grupos a lo largo del patio y se comenzó con la primera prueba. Al principio, únicamente había tres adultos como guías para los cuatro grupos, por lo que se tuvo que ir corriendo de un grupo a otro para ir explicando las pruebas. Por ello, tuvimos que pedir ayuda a otro adulto para que actuase como guía de uno de los grupos.

En la primera prueba tuvieron que ordenar una secuencia lógica de cuatro imágenes y la hicieron, entre todos, sin ningún problema. En la segunda prueba se repartió a cada niño una tarjeta de operaciones. Las restas, al haberlas trabajado menos, les costaron un poco más, pero con la ayuda de las pinzas las fueron resolviendo. Después, hicieron la prueba de clasificación. Había un total de 9 animales, que se repartieron entre los

miembros del grupo y, los clasificaron según un criterio elegido al azar, colocando en un lado distinto cada una de las opciones. Los criterios eran de cualidades visibles de cada uno de los animales, por lo que esta prueba resultó bastante fácil y, además, las clasificaciones de animales no quedaron lo suficientemente diferenciadas, pues, al colocarlos en el suelo al final se acababan mezclando unos con otros. En la última prueba, se le dio a cada niño una pieza del tangram y tenían que formar el puzle. Esta prueba les resultó bastante difícil ya que no sabían exactamente la orientación de cada pieza a la hora de formar el puzle.

Cada grupo avanzó a un ritmo diferente, por lo que el grupo que terminaba antes se sentaba a esperar a que los demás grupos trajeran los ingredientes. Cuando todos acabaron y se reunieron todos los ingredientes, se realizó la prueba de la pócima conjuntamente. Cada niño fue echando un poquito del ingrediente encontrado por su equipo, siguiendo las instrucciones de la receta. Al ver la reacción producida al mezclar todos los ingredientes, los participantes se sorprendieron muchísimo. Sin embargo, se quedaron con ganas de que pasase algo más después de esto y estuvieron preguntando que por qué no habían salido los gnomos.

En la segunda implementación, se decidió dividir la clase en dos grupos, cada uno de los cuales contaba con un adulto que los guiara. De nuevo, se llevó a cabo en el patio del colegio a primera hora de la mañana, y duró unos 50 minutos. Como faltaron 3 niños se llevó a cabo con una muestra de 23 niños de la clase de 5 años, que se dividieron en dos grupos, uno con 11 jugadores y otro con 12. Esta vez, en lugar de realizar todas las pruebas en el mismo sitio, se fue rotando por cada uno de los lugares establecidos previamente con las imágenes numerada del bosque, la montaña, el castillo de la bruja y la aldea, hasta que ambos grupos hicieron cada una de las pruebas.

En el punto nº 1 (*bosque*) se encontraban las secuencias lógicas. Entre todos tenían que ordenar las cuatro secuencias, por lo que se repartió a cada uno una imagen, y los que tenían las imágenes pertenecientes a la misma secuencia se ayudaron a ordenarla. Los niños que terminaron primero su secuencia, con ayuda de los demás, hicieron la secuencia que faltaba.

En el punto nº 2 (*montaña*) se colocaron las tarjetas de operaciones y la prueba se llevó a cabo del mismo modo que en la primera implementación. Se repartió a cada niño una tarjeta para que la resolviera, ayudando a los que presentaban mayor dificultad.

El punto nº 3 (*castillo de la bruja*) contenía el puzle del castillo. En esta ocasión, se hicieron unas plantillas para que los niños tuviesen una ligera idea de donde iba cada

pieza y hacia donde iba orientada, resultándole así mucho más fácil. Además, al ser un grupo más numeroso que la vez anterior, se hicieron dos puzzles. Para ello, al igual que en pruebas anteriores, se repartió una pieza a cada uno de los participantes y estos las fueron colocando.

Por último, en el punto nº 4 (*aldea*), estaban colocados los animales y las cuatro tablas con los criterios de clasificación. Esta vez, en lugar de 9 animales se pusieron 18. Un miembro del grupo eligió uno de los criterios de clasificación. Se repartieron los animales entre los jugadores, quienes los fueron pegando cada uno en su columna correspondiente. Al tener la imagen de la característica que iba en cada columna, los participantes no tuvieron dificultades en la clasificación. Luego, eligieron otro criterio y siguieron el mismo procedimiento.

Ambos grupos acabaron más o menos al mismo tiempo y, al igual que en la primera implementación, se resolvió el mensaje secreto y buscaron el ingrediente. Como esta vez solo había dos grupos y tenían que encontrar cuatro ingredientes, en el lugar donde se encontraba el primer ingrediente había otro mensaje secreto que tenían que descifrar también para encontrar el otro ingrediente.

Por último, hicimos la pócima, del mismo modo que la vez anterior, pero en esta ocasión, como la última vez se quedaron con ganas de ver a los gnomos, una compañera se disfrazó de gnomo y salió dándoles las gracias a todos por haberlos ayudado, quedándose todos muy sorprendidos.

En el Anexo 4 se pueden observar algunas fotos de la primera y la segunda implementación.

EVALUACIÓN

Para evaluar el juego se ha utilizado una rúbrica genérica, proporcionada por las tutoras como expertas, para la evaluación de un juego educativo destinado a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. También se ha empleado una escala de valoración, específica para el prototipo de juego implementado, de elaboración propia y supervisada por dichas expertas.

En la rúbrica (recogida en el Anexo 5) se concretan detalladamente aspectos referidos a tres dimensiones: la primera, antes de jugar; la segunda, durante el juego; y, la tercera dimensión, después de jugar. En la primera dimensión se tratan criterios sobre la elaboración del juego, la relación con las áreas de ciencias y matemáticas, la captación de la atención de los jugadores y la explicación del juego. La segunda

dimensión abarca aspectos referentes a la adecuación a la edad, comprensión de la dinámica, distribución de los jugadores, distribución espacial y distribución temporal. Por último, en la tercera dimensión se tratan criterios como el valor didáctico desde el punto de vista conceptual, procedimental y actitudinal y la valoración general de los jugadores.

Por otro lado, la escala de valoración se centra en aspectos más concretos sobre las características del juego y los contenidos específicos que se trabajan con él. Se ha evaluado con una escala del 0 al 4, siendo el número 0 equivalente a nada y, el 4, a mucho. En la Tabla 1 se pueden observar los aspectos que se han evaluado sobre el prototipo de juego.

Tabla 1. Escala de valoración de elaboración propia.

Criterios: El juego...	0	1	2	3	4
Permite la participación de todos los niños.					
Puede realizarse sin ayuda.					
Favorece la colaboración.					
Fomenta la atención.					
Permite la autocorrección.					
Tiene un número de pruebas adecuado.					
Refuerza la realización de sumas.					
Trabaja la realización de restas.					
Trabaja la asociación número-cantidad.					
Permite reconstruir una imagen con figuras geométricas.					
Permite la realización de secuencias temporales.					
Trabaja cambios del ciclo vital de algunos animales.					
Permite aprender características de los animales.					
Trabaja clasificaciones y ordenaciones.					
Trabaja medidas y cantidades.					
Permite experimentar reacciones químicas.					
Sorprende o asombra a los jugadores					
Puede llevarse a cabo como se plantea.					

Después de ambas implementaciones y evaluaciones del juego diseñado, se analizarán los resultados obtenidos desde una perspectiva cuantitativa, utilizando los datos proporcionados por los instrumentos empleados, y desde una perspectiva cualitativa, mediante la descripción de las observaciones realizadas.

PROPUESTAS DE MEJORA

Tras la primera implementación se decidió dividir a los niños en dos grupos para evitar que fueran necesarios cuatro guías en la realización de la actividad.

Los lugares en los que se hacían las pruebas se pusieron más cerca unos de otros y, en lugar de realizar todas las pruebas seguidas en el mismo sitio, se colocaron cada una de las pruebas en cuatro puntos por los que fueron rotando, haciendo así el juego más dinámico.

En la prueba de clasificación de animales se añadieron criterios más complejos de clasificación y más animales, ya que la propuesta anterior era demasiado fácil. Además, se diseñaron los materiales en forma de tabla para que los niños los organizaran con más facilidad (colocando cada característica en una columna con un dibujo relacionado) y para que luego pegasen con velcro cada animal en el lugar correspondiente. Cada criterio tiene tantos velcros como animales deben ir en esa columna, pudiendo así autocorregirse.

Para la prueba del puzle con las piezas del tangram se hizo una plantilla para que así, a la hora de colocar las piezas del puzle, sirviese de guía.

También se cambiaron los lugares del mensaje secreto para que no fuesen los mismos que en la primera implementación y, como en la segunda implementación se hicieron dos grupos en lugar de cuatro, se puso junto al primer ingrediente otro mensaje secreto que llevase al segundo, de modo que entre ambos grupos reuniesen los 4 ingredientes para la pócima.

Por último, como la primera vez los niños se quedaron con ganas de que pasara algo más después del experimento de la poción, se decidió que al final apareciese un gnomo y les diese las gracias por haberlos ayudado, bien disfrazándose, o bien, utilizando un muñeco o algo similar.

RESULTADOS

En la Figura 12 se muestran conjuntamente los resultados proporcionados por la rúbrica en las dos implementaciones del prototipo de juego, a fin de compararlos.

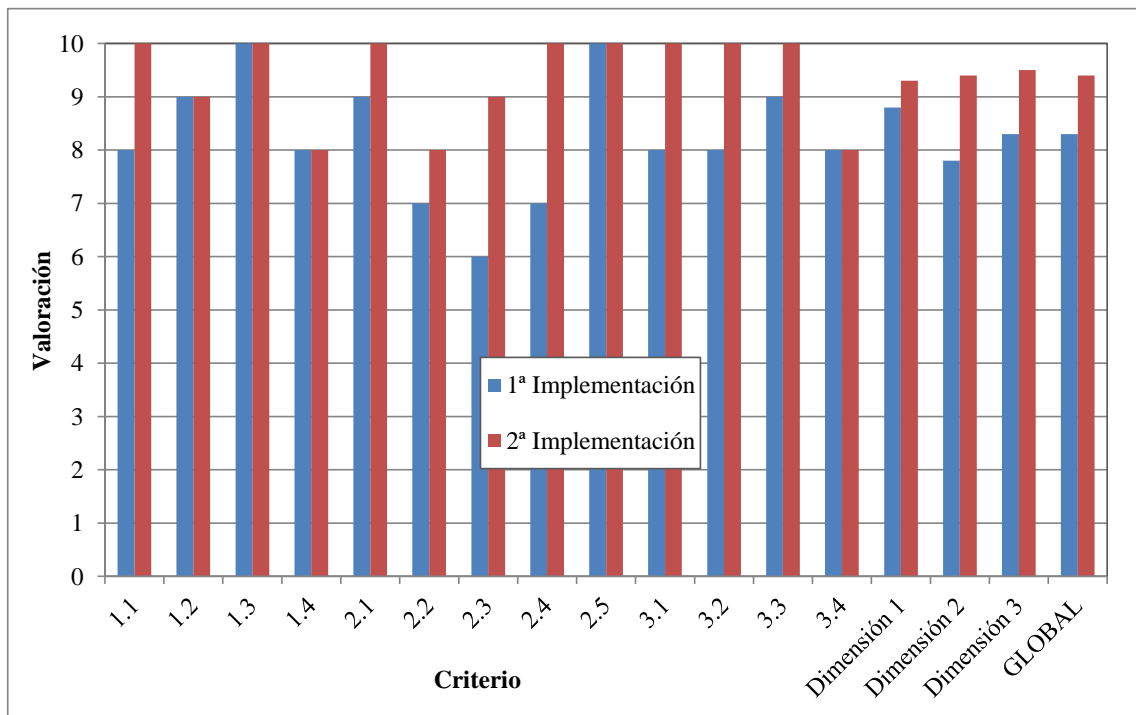


Figura 12. Resultados numéricos de la rúbrica en la primera y la segunda implementación del prototipo de juego.

Observando el gráfico podemos ver una notoria diferencia en el primer criterio (1.1), referente al diseño y elaboración del juego. Esta diferencia se debe a los cambios realizados en el diseño del juego para que se adaptara mejor a las características de los niños y a su organización. Como en la segunda implementación, una vez introducidos los cambios, el juego se desarrolló correctamente, no fue necesario introducir más cambios. No obstante, los demás criterios de la primera dimensión se mantienen igualados ya que, a pesar de haber hecho cambios en la estructura del juego, los contenidos no han sido modificados.

En la segunda dimensión, podemos apreciar unas diferencias más considerables. El prototipo de juego se adecua más a la edad (2.1) al haber introducido cambios que facilitaban las pruebas más dificultosas. El juego se desarrolla con algún apoyo puntual (2.2), pero al haber reducido el número de grupos con respecto a la primera implementación, también se reduce el número de guías necesarios. Tanto la distribución de los jugadores (2.3) como la espacial (2.4) funcionaron de mejor modo agrupando a los niños en dos grupos y colocando los puntos de cada una de las pruebas más cerca,

rotando de uno a otro. En la distribución temporal (2.4), como apenas hubo una diferencia de 5 minutos, la puntuación permanece igual.

Por último, en la dimensión 3, se encuentran grandes diferencias en los criterios 3.1 y 3.2, referentes al valor didáctico desde el punto de vista conceptual y procedimental, respectivamente. Esto se debe a los cambios introducidos para evitar confusiones en el puzle y en la clasificación, permitiendo un desarrollo de la actividad mucho más claro. Además, al haber añadido más secuencias temporales en dicha prueba, se trabajan estos contenidos más en profundidad.

Por otro lado, comparando los resultados de la escala de valoración (Tabla 2), encontramos incrementos de la valoración en los criterios modificados en la segunda implementación. Como es el criterio de realización sin ayuda, ya que modificar el tipo de agrupación de cuatro a dos grupos hizo que el número de adultos por grupo se redujera.

Al haber mejorado algunas de las pruebas que resultaban más complicadas, se consiguió fomentar más la atención. Además, se permite la autocorrección en la prueba del puzle y la clasificación de animales, ya que al haber realizado las tablas de criterios con cada una de las características divididas en columnas con sus correspondientes velcros, los niños se dan cuenta de que no puede faltar ni sobrar animales en ninguna columna.

Las secuencias temporales y los ciclos de los seres vivos se trabajan más profundamente ya que en la segunda implementación, en lugar de una secuencia temporal por grupo, ambos grupos realizan todas las secuencias temporales, entendiendo así mejor cada uno de los procesos. También se permite aprender las características de los animales con más detalle al haber incluido más animales y criterios de clasificación más complejos.

Por último, en el criterio de si puede llevarse a cabo tal y como se plantea, se puede apreciar un incremento de valoración de dos puntos, pues, al principio hubo que realizar algunas modificaciones para la segunda implementación, después de las cuales pudo llevarse a cabo tal y como se plantea.

Tabla 2. Resultados de la escala de valoración en la primera y la segunda implementación del prototipo de juego desarrollado.

CRITERIO	VALORACIÓN 1ª IMPLEMENTACIÓN	VALORACIÓN 2ª IMPLEMENTACIÓN	INCREMENTO DE VALORACIÓN
Permite la participación de todos los niños.	4	4	0
Puede realizarse sin ayuda.	0	1	1
Favorece la colaboración.	4	4	0
Fomenta la atención.	3	4	1
Permite la autocorrección.	2	3	1
Tiene un número de pruebas adecuado.	4	4	0
Refuerza la realización de sumas.	4	4	0
Trabaja la realización de restas.	4	4	0
Trabaja la asociación número-cantidad.	4	4	0
Permite reconstruir una imagen con figuras geométricas.	3	4	1
Permite la realización de secuencias temporales.	3	4	1
Trabaja cambios del ciclo vital de algunos animales.	2	4	2
Permite aprender características de los animales.	3	4	1
Trabaja clasificaciones y ordenaciones.	3	4	1
Trabaja medidas y cantidades.	2	2	0
Permite experimentar reacciones químicas.	4	4	0
Sorprende o asombra a los jugadores	4	4	0
Puede llevarse a cabo como se plantea.	2	4	2

En resumen, según lo observado en ambas implementaciones, el juego funciona mejor haciendo dos grupos y rotando de prueba en prueba, en lugar de hacer muchos grupos y realizar todas las pruebas de forma estática en el mismo sitio. Esto, además de facilitar el desarrollo del juego, permite reducir el número de guías necesarios por grupo. Aunque al final del juego, para la realización del encuentro con el gnomo, es necesaria una persona que se disfrace, esto se puede omitir o sustituir por un muñeco o algo similar. Además, pruebas como el puzle y la clasificación de animales funcionaron mejor y los conceptos quedaron mucho más claros gracias a las mejoras introducidas.

CONCLUSIONES

Cabe decir que el juego puede ser llevado a cabo tal y como se propuso en la segunda implementación, pudiendo omitir la parte final de la aparición del gnomo. Si es posible, es mejor llevarlo a cabo con un número más reducido de jugadores en cada uno de los grupos, para que así puedan interactuar más y mejor con el material, experimentando mayores experiencias de aprendizaje.

De este modo, tras ambas implementaciones y algunos cambios en el prototipo inicial, finalmente, el juego podría ser utilizado por cualquier educador así como padres o madres. El fin es fomentar el aprendizaje de las ciencias y matemáticas de un modo lúdico, que motive a los jugadores para lograr un aprendizaje más claro y significativo. Y trabajar en profundidad conceptos y procedimientos relacionados con estas áreas, en especial, con la de ciencias, ya que los maestros suelen considerarla una materia difícil de abordar a estas edades.

En general, el juego original desarrollado en este trabajo llama mucho la atención de los niños por su atractivo y ambientación. Estos aspectos del juego promueven así el interés global por el mismo y, haciendo que los niños se introduzcan en el mundo de las matemáticas y las ciencias experimentales sin darse cuenta, de un modo lúdico y divertido, desarrollando aprendizajes significativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, A. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Barcelona: Horsori.

Ferland, F. (2011). *El niño y el juego*. Bilbao: Mensajero.

García, A. & Llull, J. (2009). *El juego infantil y su metodología*. Pozuelo de Alarcón: Editex.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, 17158-17207. Madrid.

Romero, V. & Gómez, M. (2008). *El juego infantil y su metodología*. Barcelona: Altamar.

Vega, S. (2006). Ciencia 0-3. *Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó

Vidal, M. (2003). *El juego como instrumento educativo*. Madrid: ICCE.

Viera, A. (1997). *Matemáticas y medio. Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo infantil*. Sevilla: Diada.

WEBGRAFÍA

Página web que recoge diferentes juegos matemáticos manipulativos
<http://www.imageneseducativas.com/super-coleccion-con-mas-de-40-juegos-matematicos-para-trabajar-los-numeros-y-otros-conceptos-logico-matematico-en-preescolar/>

Página web en la que se puede consultar la biografía de Zoltan Dienes
<https://www.clubensayos.com/Biograf%C3%ADas/Quien-Es-Zoltan-Dienes/192193.html>

Página web que muestra la biografía y principios pedagógicos de Froebel
<http://es.slideshare.net/mes22/froebel-10085143>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica del juego

FICHA TÉCNICA DEL JUEGO (Identificación, descripción y registro del juego)		
1	Número de orden (en una ludoteca se numeran por orden de llegada. En este caso, sería el 1 por tratarse de solo un juego)	1.
2	Nombre del juego	Gymkana en el Bosque Mágico.
3	Fotografías	   
4	Editorial que lo comercializa	Margarita Bonilla.
5	Lugar de fabricación	Granada.
6	Homologación [No/Sí, en qué país(es):]	No.
7	Fecha de registro de propiedad o de fabricación	2016.
8	Tipo y tamaño de envoltorio (caja de cartón, bolsa de tela, recipiente de plástico)	Caja de cartón grande con asas.
9	Cantidad de piezas o elementos materiales que lo componen	<ul style="list-style-type: none"> - 4 imágenes de lugares (bosque, montaña, castillo bruja y aldea) numerados. - 12 tarjetas de operaciones. - 18 imágenes de animales y 4 tablas con los criterios de clasificación. - 16 imágenes de secuenciacines lógicas (4 secuencias diferentes). - 14 piezas de tangram (7 cada puzle) y 2 plantillas para realizar el puzle. - 120 pinzas de ropa. - 2 abecedarios con imágenes. - 4 mensajes ocultos. - Una receta mágica. - Un bote de vinagre.

		<ul style="list-style-type: none"> - Bicarbonato sódico. - Un bote de purpurina. - Pintura. - Un vaso. - Una cuchara.
10	Material fungible o duradero (permanente)	Duradero, excepto los ingredientes de la pócima, que una vez se hayan acabado habrá que reponerlos. Además, será necesario también cambiar los mensajes secretos dependiendo del lugar en el que se realice.
11	Coste económico (estimado o conocido)	Coste estimado 20€.

Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego

FICHA DE ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL JUEGO		
1	Nombre del juego	Gymkana en el Bosque Mágico.
2	Piezas y material (descripción)	<p>Contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes con lugares numerados. - Tarjetas de sumas y restas. - Pinzas. - Tarjetas con secuencias temporales. - Piezas Tangram y plantillas. - Tarjetas de animales y criterios de clasificación. - Receta Mágica. - Vinagre. - Bicarbonato. - Purpurina. - Pintura. - Vaso. - Cuchara. - Mensajes secretos y código.
3	Cualidades intrínsecas de las piezas (color, formas, material del que están hechas...)	<p>Las imágenes de los lugares son de colores llamativos y vistosos.</p> <p>Las tarjetas de operaciones están hechas de cartulina y son, de color verde (de distintos tonos) las de suma y, naranjas y rojas las de restas.</p> <p>Las piezas del tangram tienen la imagen de un castillo y constan, al igual que el tangram tradicional, de piezas de diferentes formas (triángulos de diferentes tamaños, un cuadrado y un romboide). Las plantillas hechas para el puzle están hechas de cartulina y son, una de color azul y otra de color verde. Tanto las piezas como las plantillas tienen velcro para que peguen las piezas con facilidad.</p> <p>Las imágenes de animales y seriaciones lógicas están impresas en folios y formadas por diferentes dibujos. Además, las tarjetas de animales tienen velcro por detrás.</p> <p>Los criterios de clasificación usados con las imágenes de animales están hechos en cartulina verde y también tienen velcro para pegar los animales.</p> <p>Los mensajes secretos están compuestos por una serie de imágenes que, junto con el código, que está compuesto por una serie de imágenes a cada una de las cuales le corresponde una letra, se puede averiguar a qué letra corresponde cada imagen.</p>
4	Cualidades relativas de las piezas (tamaños, texturas, volumen...)	<p>Todas las piezas tienen una textura lisa ya que están plastificadas.</p> <p>Las imágenes de los lugares están impresas a tamaño folio y, las tarjetas de suma y resta son de tamaño mediano.</p>

		<p>Las imágenes de animales y de las secuencias lógicas son pequeñas en general, aunque hay algunas más grandes y otras más pequeñas.</p> <p>Las tablas con los criterios de clasificación son de tamaño folio y están hechas con cartulina.</p> <p>Las piezas del puzle, al estar formado por las piezas del tangram, están compuestos por triángulos de diferentes tamaños (dos grandes, uno mediano y dos pequeños) y un cuadrado y un romboide de tamaño mediano.</p> <p>Los mensajes secretos y la receta están impresos en folios normales y, los códigos para descifrar el mensaje secreto, en tamaño A3.</p>
5	Dinámica del juego y reglas (explicación. Requiere ayuda de un adulto o experto)	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar antes de comenzar las imágenes de los lugares numerados en donde se realizará el juego y colocar en cada uno los materiales correspondientes. También hay que esconder los ingredientes para la poción. - Contar un breve cuento introductorio. - Agrupar a los jugadores en 2 grupos y colocar a cada grupo en uno de los lugares establecidos. - Irán rotando hasta pasar por todas las pruebas. <p>En el <i>bosque</i> (nº 1) se colocará la prueba de las secuencias temporales. En ella tendrán que ordenar, entre todos los componentes, cuatro secuencias temporales. Para ello, se repartirá una tarjeta a cada jugador y que, entre los jugadores que tienen la misma secuencia, traten de ordenarla.</p> <p>En la <i>montaña</i> (nº 2) se llevará a cabo la prueba de las operaciones. En esta prueba, se repartirá una tarjeta de suma o resta a cada uno de los miembros del grupo y tendrán que colocar tantas pinzas como indique el resultado. Además, pueden ayudarse de las pinzas durante el proceso si tienen dificultades.</p> <p>La siguiente prueba, realizada en el <i>castillo de la bruja</i> (nº 3), consiste en reconstruir la imagen de un castillo a partir de las piezas del tangram, colocando cada una de las piezas en el lugar correspondiente de la plantilla orientativa.</p> <p>Por último, en la <i>aldea</i> (nº 4), tendrán que clasificar un conjunto de imágenes de animales según un criterio dado. Hay cuatro tablas con los criterios de clasificación, cada uno en una cartulina dividida en tantas columnas como opciones tiene el criterio. Uno de los miembros del grupo tendrá que coger una de las cartulinas y se realizarán las clasificaciones según el criterio que haya escogido. Se reparten las imágenes de animales entre los jugadores y, se coloca cada animal en la columna correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Después se proporcionará a cada uno de los grupos un mensaje cifrado en el que aparecen una serie de imágenes. Tendrán que descubrir a qué letra corresponde cada imagen a partir de una plantilla que se les dará, para descubrir dónde está escondido cada uno de los ingredientes necesarios para la pócima mágica. Junto al primer ingrediente encontrarán otro mensaje secreto que les dirá, a cada uno de los grupos, donde se esconde el segundo. - Finalmente, se hace la receta de la pócima mágica siguiendo las instrucciones. <p>Será necesaria la colaboración de un adulto por grupo para que guíen a los niños durante cada una de las pruebas.</p>
6	Objetivos propios del juego (redactarlos, por ejemplo: competitividad, cooperación...)	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir superar las pruebas para salvar a los gnomos mediante la realización del experimento final. - Cooperación para la resolución de pruebas. - Aprender ciencias y matemáticas de forma lúdica.

7	Universalidad en sus reglas o composición [No/Sí] (si puede ser comprendido sin explicaciones adicionales)	No.
8	Nº de jugadores. Tipo de agrupamiento. Socialización: con adulto/entre iguales	Máximo 24 jugadores divididos en dos grupos, aunque es mejor que estos no sean muy numerosos. Socialización entre iguales.
9	Edad preferente de los jugadores	4 o 5 años.
10	De uso en interior/exterior, o ambos	Exterior o interior, siempre que se trate de un lugar espacioso.
11	De un solo uso o reutilizable	Reutilizable, aunque los ingredientes de la pócima una vez se hayan acabado habrá que reponerlos. Además, será necesario también cambiar los mensajes secretos dependiendo del lugar en el que se realice.
12	Tiempo de preparación (antes de iniciarlo)	Tiempo de preparación medio, ya que hay que preparar con anterioridad las imágenes de los lugares numerados en los que se colocará cada grupo, colocar cada uno de los materiales que se usan en cada prueba y esconder los materiales para la prueba del código secreto.
13	Duración del juego [corta/media/larga]	Media (45-50 minutos).
14	Sentidos que se utilizan	Se utilizan principalmente el tacto y la vista.
15	Tipos de acciones de los jugadores [físicas/mentales/ambas]	Las acciones son tanto físicas como mentales.
16	Peligrosidad o riesgos. Precauciones a tener en cuenta (explicar si en las piezas o en su uso con determinadas reglas)	Los materiales no tienen peligrosidad alguna ya que tienen los picos redondeados para que no pinchen.
17	Habilidades, capacidades o destrezas que favorece (psicomotrices, cognitivas, afectivas, coordinación de varios sentidos, escucha, motivación,...)	Habilidades psicomotrices, cognitivas, afectivas, coordinación óculo-manual, escucha, motivación y cooperación.
18	Contenidos matemáticos (procedimientos, relaciones lógicas, estrategias, conceptos, propiedades, ...)	<ul style="list-style-type: none"> - Lógica. - Clasificaciones. - Ordenaciones y series. - Asociación número- cantidad. - Operaciones aritméticas. - Secuencias temporales. - Reconstrucción de una imagen. - Formas geométricas. - Cantidad, proporciones y medida.
19	Contenidos científicos (procedimientos, propiedades, estrategias, conceptos, de qué áreas científicas: Física, Química, Geología, Biología, Tecnología...)	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento. - Estrategia. - Animales y sus características. - Ciclo día/noche - Ciclo vital de algunos seres vivos como una gallina, una mariposa y una planta. - Reacciones químicas.
20	Autocorrección [No/Sí, de qué forma:]	Sí, en la prueba de clasificación de animales, ya que tienen velcro, y tienen que ir pegando cada animal en su columna correspondiente, por lo que no puede faltar ni sobrar ningún animal en ninguna de las columnas, y en la del puzle con las piezas del tangram, pues tienen que colocar cada pieza en su lugar correspondiente de la plantilla y comprobar que la imagen esté bien formada.
21	Fundamentación teórica (autores en los que se basa)	El juego está basado principalmente en autores como Decroly, ya que el juego está formado principalmente por materiales de uso común y fabricados manualmente. En Dienes, el cual basa la enseñanza de las matemáticas en la manipulación como uno de los ejes fundamentales.

		<p>En Froebel porque considera el juego un elemento que impulsa la actividad de los niños y desarrolla cualidades personales en ellos.</p> <p>Algunas pruebas permiten la autocorrección por lo que se podría mencionar también a María Montessori.</p> <p>Y, por último, en Vigotsky, ya que favorece la socialización entre iguales.</p>
22	Apariencia o presentación [atractiva/indiferente/desagradable/otra:]	Apariencia atractiva.
23	Tipo de juguete: I) Estructurado y [terminado/ para montar o armar y luego jugar con el juguete obtenido/ para diseñar y luego observar y comparar] II) No estructurado. Para juego libre o inventando reglas al gusto del jugador (por ejemplo la plastilina, la pelota, utensilios para comer, lápices de colores...)	Estructurado y terminado.
24	Conocimientos previos necesarios [No/Sí, de qué tipo:]	Sí, principalmente sobre las características de los animales y la realización de sumas y restas.
25	Otros contenidos que se desarrollan (vocabulario, aspectos históricos, aspectos artísticos: dibujo-pintura, música, danza...)	Asociación letra-imagen, motricidad.
26	Materiales adicionales necesarios [No/Sí, de qué tipo:]	No, a menos que se acaben los ingredientes para la reacción química de la pócima (vinagre, bicarbonato, purpurina y pintura). Los mensajes secretos también hay que cambiarlos si se cambian los lugares en los que se esconden los ingredientes.
27	Es posible su adaptación para discapacidades [No/Sí, de qué tipo:] (Indicar alguna adaptación posible)	Es posible la adaptación del juego a una discapacidad visual, que probablemente sea la que puede presentar más dificultades. La prueba de las operaciones, al realizarse con pinzas se les puede facilitar su manipulación mejorando así el proceso. Por otro lado, en las pruebas de los animales y las secuencias lógicas podemos ir comentando los elementos que tenemos y ayudar al niño en su ordenación. Finalmente, para la prueba del puzle, podemos realizar la plantilla con los bordes de cada figura en relieve, de modo que puedan manipular las formas de las piezas y cada una de las casillas en las que se colocaría la pieza.
28	Admite variantes [No/Sí, indicar alguna:]	Sí, podemos añadir o modificar pruebas. El cuento inicial también puede modificarse como se desee. Además los mensajes deberán ser modificados y adaptados al lugar en el que se realice. El final con la aparición del gnom, puede omitirse o sustituirse por otra cosa.
29	Web para más información [No/Sí:]	No.
30	Incluye guía para padres, ludotecarios o educadores [No/Sí, describirla:]	Sí (Anexo 3).

Anexo 3: Guía para padres, docentes y ludotecarios

GYMKANA EN EL BOSQUE MÁGICO

El juego incluye:

- 4 imágenes de lugares (bosque, montaña, castillo bruja y aldea) numerados.
- 12 tarjetas de operaciones.
- 18 imágenes de animales y 4 tablas con los criterios de clasificación.
- 16 imágenes de secuenciaciones lógicas (4 secuencias diferentes).
- 14 piezas de tangram (7 cada puzle) y 2 plantillas para realizar el puzle.
- 120 pinzas de ropa.
- 2 abecedarios con imágenes.
- 4 mensajes ocultos.
- Una receta mágica.
- Un bote de vinagre.
- Bicarbonato sódico.
- Un bote de purpurina.
- Pintura.
- Un vaso.
- Una cuchara.

Objetivo del juego

El juego pretende que los niños aprendan ciencias y matemáticas a través del juego.

Para ello, tendrán que colaborar para conseguir superar las pruebas y salvar a los gnomos de la malvada bruja.

Número de jugadores: Pueden jugar hasta un máximo de 24 jugadores organizados en dos grupos.

Reglas del juego

Antes de comenzar el juego es necesario preparar todos los materiales que vamos a utilizar. Hay que colocar las imágenes con los lugares numerados en cada uno de los sitios en los que se desarrollará el juego, colocando en cada uno de ellos, además, los materiales para cada prueba. También hay que esconder los ingredientes para la pócima mágica. Como son cuatro los ingredientes que necesitaremos, se colocará junto a los dos

primeros ingredientes a encontrar, otro mensaje secreto que los participantes tendrán que resolver para llegar al segundo ingrediente.

Para empezar, se cuenta una breve historia introductoria que motive a los niños (ver abajo) y, después, se hacen dos grupos, colocándose cada uno en uno de los lugares numerados que hemos preparado con anterioridad. De modo que, conforme vayan superando las pruebas, los participantes irán rotando hasta pasar por todas.

En *el bosque* (nº 1) se colocará la prueba de las secuencias temporales. En ella tendrán que ordenar, entre todos los componentes del grupo, cuatro secuencias temporales: el ciclo del día y la noche, y los ciclos de la vida de una gallina, de un gusano y de una planta. Para ello, se repartirá una tarjeta a cada jugador y, entre los jugadores que tengan la misma secuencia, tratarán de ordenarla.

En *la montaña* (nº 2) se llevará a cabo la prueba de las operaciones. En esta prueba, se repartirá una tarjeta de suma o resta a cada uno de los miembros del grupo y tendrán que colocar tantas pinzas como indique el resultado. Además, pueden ayudarse de las pinzas durante el proceso, si tienen dificultades.

La siguiente prueba, realizada en *el castillo de la bruja* (nº 3), consiste en reconstruir la imagen de un castillo a partir de las piezas del tangram, colocando cada una de las piezas en el lugar correspondiente de la plantilla orientativa.

Por último, en *la aldea* (nº 4), tendrán que clasificar un conjunto de imágenes de animales según un criterio dado. Hay cuatro tablas con los criterios de clasificación, cada uno en una cartulina dividida en tantas columnas como opciones tiene el criterio. Uno de los miembros del grupo tendrá que coger una de las cartulinas y se realizarán las clasificaciones según el criterio que haya escogido. Se reparten las imágenes de animales entre los jugadores y, se coloca cada animal en la columna correspondiente.

Después de haber realizado las cuatro pruebas, se proporcionará a cada uno de los grupos un mensaje cifrado en el que aparecen una serie de imágenes, de modo que tendrán que descubrir a qué letra corresponde cada imagen a partir de una plantilla que se les dará con la imagen y su correspondiente letra. Y así, descubrir dónde está escondido cada uno de los ingredientes necesarios para la pócima mágica (los mensajes son diferentes para cada uno de los grupos). Junto al primer ingrediente encontrarán otro mensaje secreto que le dirá, a cada uno de los grupos, donde se esconde el segundo ingrediente, consiguiendo así reunir, entre ambos grupos, los cuatro ingredientes.

Finalmente, se saca la receta de la pócima mágica, trabajando así las medidas y, siguiendo las instrucciones, se echan los ingredientes en el orden citado provocando la reacción química.

Cuento introductorio

Había una vez, en un lugar no muy lejano, un pequeño poblado de gnomos que vivían tranquilos en su aldea. A los gnomos les gustaban mucho las matemáticas y también la naturaleza, y como eran muy muy listos estaban a salvo de la malvada bruja que vivía en el Castillo del Bosque Mágico.

Un día, uno de los gnomos salió al Bosque Mágico en busca de comida para la aldea, y cuando iba andando vio unas fresas a lo lejos que tenían muy buena pinta, así que se dirigió a cogerlas sin darse cuenta que estaba muy cerca del Castillo de la Bruja, que aprovechó que estaba distraído cogiendo las fresas y lo atrapó.

La única manera de salvarlo era consiguiendo los ingredientes necesarios para realizar la pócima mágica, pero ellos no podían encontrar los ingredientes porque si no la bruja los atraparía a ellos también. Necesitaban la ayuda de alguien... ¿queréis ayudarlos?

Pero para ello deberéis superar algunas pruebas.

Variantes

Podemos cambiar el cuento al gusto e, incluso, realizar una gymkana cambiando los juegos de cada prueba, adaptadas a la edad de los niños. Además, los mensajes codificados, deberán cambiarse según el lugar en el que se realice.

Anexo 4: Fotografías de las implementaciones

- Primera implementación.



- Segunda implementación.



Anexo 5: Rúbrica para la evaluación del prototipo de juego

EVALUACIÓN DEL JUEGO		VALORACIÓN CUANTITATIVA FINAL			
DIMENSIÓN 1: ANTES DE JUGAR					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
<i>1.1. Elaboración del juego (diseño y proceso de fabricación)</i>	Ha habido que hacer varios cambios profundos en el diseño y en los materiales.	Ha habido que hacer varios cambios leves en el diseño y en los materiales.	Los materiales han resultado satisfactorios pero ha habido que hacer algún cambio leve en el diseño.	El diseño ha resultado satisfactorio pero ha habido que hacer algún cambio leve en los materiales.	El diseño y todos los materiales han resultado satisfactorios (se ha podido realizar como estaba previsto sin complicaciones).
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
<i>1.2. Relación con las áreas de matemáticas y ciencias</i>	Aparecen contenidos solo de matemáticas o solo de ciencias y de forma muy tangencial.	Aparecen contenidos de matemáticas y de ciencias pero de forma muy tangencial.	Los contenidos de matemáticas y de ciencias aparecen de forma tangencial.	Se trabajan contenidos de matemáticas y de ciencias como elemento central (focalizando la atención en ellos).	Se trabajan contenidos de matemáticas y de ciencias como elemento central (focalizando la atención en ellos) y de forma bien integrada.
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
<i>1.3. Captación de la atención de los jugadores (los niños)</i>	El juego no capta la atención de la mayoría de los jugadores.	La mayoría de los jugadores muestran bajo interés al presentarles el juego.	La mayoría de los jugadores muestran aceptación e interés al presentarles el juego.	La mayoría de los jugadores muestran aceptación, interés y deseos de jugar al presentarles el juego.	La mayoría de los jugadores muestran total aceptación, curiosidad, entusiasmo y deseos de jugar al presentarles el juego.
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
<i>1.4. Explicación del juego (de su dinámica, de cómo va a ser su desarrollo)</i>	Se requieren demasiadas explicaciones adicionales y muy complejas.	Se requieren muchas explicaciones adicionales y complejas.	Se requieren algunas explicaciones adicionales y complejas.	Se requieren algunas explicaciones adicionales poco complejas.	No se requieren explicaciones adicionales.
8,3% (1/12)					

DIMENSIÓN 2: DURANTE EL JUEGO					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
2.1. Adecuación a la(s) edad(es)	No puede usarse a la(s) edad(es) que se propone(n).	Podría usarse a la(s) edad(es) que se propone(n) solo tras incluir modificaciones.	Puede usarse a la(s) edad(es) que se propone(n) pero con dificultades.	Puede usarse a la(s) edad(es) que se propone(n) pero con alguna dificultad.	Es idóneo para la edad(es) que se propone(n).
6,7% (1/15)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
2.2. Comprensión de la dinámica del juego	El juego no puede desarrollarse porque no se ha comprendido su dinámica.	Para desarrollar el juego es necesario un apoyo constante.	El juego se puede desarrollar con apoyo en algunos momentos.	El juego se puede desarrollar con un apoyo puntual.	El juego resulta muy intuitivo y se desarrolla sin dificultad ni necesidad de apoyo.
6,7% (1/15)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
2.3. Distribución u organización de los jugadores	No puede realizarse.	Requiere alguna modificación para realizarse.	Puede realizarse pero con dificultades.	Puede realizarse pero con alguna dificultad.	Puede realizarse tal y como se propone.
6,7% (1/15)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
2.4. Distribución u organización espacial	No puede realizarse.	Requiere alguna modificación para realizarse.	Puede realizarse pero con dificultades.	Puede realizarse pero con alguna dificultad.	Puede realizarse tal y como se propone.
6,7% (1/15)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
2.5. Distribución u organización temporal	No puede realizarse.	Requiere alguna modificación para realizarse.	Puede realizarse pero con dificultades.	Puede realizarse pero con alguna dificultad.	Puede realizarse tal y como se propone.
6,7% (1/15)					

DIMENSIÓN 3: DESPUÉS DE JUGAR					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
3.1. Valor didáctico desde el punto de vista conceptual	Puede inducir errores conceptuales sobre nociones matemáticas y científicas.	No favorece el aprendizaje de nociones matemáticas y científicas.	El aprendizaje de nociones matemáticas y científicas es poco significativo.	El aprendizaje de nociones matemáticas y científicas es significativo.	Favorece el aprendizaje y permite eliminar errores conceptuales sobre nociones matemáticas y científicas.
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
3.2. Valor didáctico desde el punto de vista procedimental	No favorece el aprendizaje de procedimientos (ni generales, ni particulares relacionados con matemáticas y ciencias).	Favorece el aprendizaje de procedimientos generales.	Favorece el aprendizaje de procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.	Favorece el aprendizaje de procedimientos generales y, particularmente, procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.	Favorece el aprendizaje y permite eliminar errores en procedimientos generales y, particularmente, procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
3.3. Valor didáctico desde el punto de vista actitudinal	No favorece el aprendizaje de valores (ni generales, ni particulares relacionados con matemáticas y ciencias).	Favorece el aprendizaje de valores positivos en general.	Favorece el interés por las matemáticas y las ciencias.	Favorece el aprendizaje de valores positivos en general y, particularmente, el interés por las matemáticas y las ciencias.	Permite contrarrestar valores negativos favoreciendo el aprendizaje de valores positivos en general y, particularmente, el interés por las matemáticas y las ciencias.
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
3.4. Valoración de los jugadores	El juego no ha gustado a los jugadores y no quieren volver a jugar con él.	A los jugadores el juego les resulta indiferente.	A los jugadores les ha gustado el juego.	A los jugadores les ha gustado mucho el juego y desean repetir.	A los jugadores les ha gustado mucho el juego, desean repetir y hacen sugerencias sobre cómo hacerlo.
8,3% (1/12)					
VALORACIÓN DIMENSIÓN 1 (SOBRE 3,3)	0,0	VALORACIÓN DIMENSIÓN 2 (SOBRE 3,3)	0,0	VALORACIÓN DIMENSIÓN 3 (SOBRE 3,3)	0,0
(SOBRE 10)	0,0	(SOBRE 10)	0,0	(SOBRE 10)	0,0