

Animatrópolis: prototipo de juego educativo original
para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y
las ciencias experimentales en Educación Infantil



TRABAJO FIN DE GRADO

Tipología: Otros (Desarrollo de un
prototipo de juego educativo)

Jhonatan Molina Vélez

Grado en Maestro de Educación Infantil





Universidad de Granada
Facultad de Ciencias de la Educación

**Animatrópolis: prototipo de juego educativo
original para la enseñanza-aprendizaje de las
matemáticas y las ciencias experimentales en
Educación Infantil**

El alumno, Jhonatan Molina Vélez, y las tutoras de este Trabajo Fin de Grado garantizamos:

Que el trabajo ha sido realizado por el alumno 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.

El alumno

Fdo. Jhonatan Molina Vélez

Título del trabajo:

Animatrópolis: prototipo de juego educativo original para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las ciencias experimentales en Educación Infantil

Autor/a: Jhonatan Molina Vélez

Resumen:

El presente Trabajo de Fin de Grado, se basa en crear un prototipo de juego educativo para la enseñanza de las ciencias experimentales y las matemáticas en Educación Infantil, como recurso favorecedor del desarrollo integral del niño en dicha etapa. Para ello, se ha hecho necesario hacer una revisión bibliográfica de los autores que han escrito e investigado sobre los juegos y la importancia de las Ciencias y Matemáticas en Educación Infantil. Posteriormente se ha llevado a cabo todo el proceso que va desde su diseño hasta su puesta en marcha, pasando por la evaluación y recogida de datos. Tras el análisis de los datos recogidos, la investigación finaliza con las conclusiones en las que se da respuesta a los objetivos planteados.

Descriptores:

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

AGRADECIMIENTOS

En este TFG se realiza un agradecimiento formal al Centro Ave María San Isidro, especialmente a Enrique Alonso, tutor de la clase de 3 años por permitir realizar la investigación su clase.

NOTA ACLARATORIA

En este trabajo se utilizan términos masculinos aludiendo a ambos géneros como grupo de población a fin de facilitar la lectura y sin intencionalidad de discriminación ni de tratamiento sexista del lenguaje.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO	4
DISEÑO.....	5
ELABORACIÓN	6
Reglas del juego.....	9
IMPLEMENTACIÓN	10
EVALUACIÓN.....	11
PROPUESTAS DE MEJORA	13
RESULTADOS.....	13
CONCLUSIONES	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
WEBGRAFÍA	18
ANEXOS	19
Anexo 1: Ficha técnica del juego.....	19
Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego	20
Anexo 3: Rúbrica para la evaluación del prototipo de juego	22

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Antes de comenzar este trabajo es inevitable hacerse las siguientes preguntas: ¿Qué es el juego? ¿Qué importancia tiene el juego para el desarrollo infantil? ¿Se pueden trabajar las áreas de Ciencias y Matemáticas en Educación Infantil, a través del juego?

Loos y Metref (2007) hacen referencia a varios autores y disciplinas para definir el juego, como por ejemplo; Sigmund Freud, que afirma que el juego es un medio para la elaboración del luto o separación de la madre, mientras que Melanie Klein, que el niño expresa sus deseos, fantasmas y angustias a través del juego. Desde el punto de vista de la pedagogía, el juego es un medio que pertenece a la fase de evolución del ser humano para aprender: la infancia. En sociología, el juego se considera como un instrumento para aprender las reglas de la vida social y así poder integrarse gradualmente en la sociedad.

Lázaro, (citado por Berruezo y Lázaro, 2009) recoge algunas teorías de varios autores sobre el juego:

- H. Wallon afirma que el juego es una finalidad sin fin.
- Para K. Buhler el juego es una actividad en la que existe placer funcional independientemente del resultado final y de las motivaciones que de ella puedan existir.
- Para A. Rüssell el juego es la base existencial de la infancia, debido a que se adapta perfectamente a la inmadurez del niño, al desequilibrio en el desarrollo de las diversas funciones y al curso asincrónico del desarrollo, los cuales no se exteriorizan en el juego.
- Para D. W. Winnicott solamente en el juego, pueden el niño o el adulto crear y usar toda la personalidad, y el individuo descubre su persona solo cuando se muestra creador.
- Para R. Caillois el juego es una actividad libre, separada del resto de las actividades humanas en el espacio y tiempo, incierta, improductiva, regulada por reglas y ficticia.

J. Bruner (1989), considera que el juego es; por un lado, un medio excelente para poder explorar ya que supone una reducción de las consecuencias que pueden derivarse de los errores que cometemos; y por otro lado, un medio de invención caracterizada por una pérdida de vínculo entre los medios y fines. El juego no está vinculado a los resultados, permitiendo que las fantasías del niño sustituyan a los objetivos del juego.

Está relacionada con la idea de Piaget que define el juego como una actividad que encuentra su finalidad en sí misma (Berruezo y Lázaro, 2009).

Los juegos proporcionan placer. Piaget lo analiza en contraposición a la conducta seria y acepta la teoría psicoanalítica según la cual “el juego conforma un espacio y un tiempo de desahogo de conflictos afectivo-emocionales” Sin embargo, Vygotski se opone a la idea de considerar el juego solamente como una actividad placentera. Piensa que el origen de la actividad lúdica surge a partir de una necesidad no resuelta (Berruezo y Lázaro ,2009). No sucede al azar, al contrario, se desarrolla dentro de un escenario; permitiendo, a través del juego, interiorizar el mundo externo hasta llegar a formarlo parte de uno mismo.

Piaget añade que el juego es espontáneo, carece de organización y su naturaleza es la de ser resolución de conflictos personales (Berruezo y Lázaro, 2009):

Una vez definidas las características del juego desde diversos puntos de vista y teorías, pasaremos a clasificarlo. La clasificación más conocida es la de Piaget que tiene un carácter evolutivo, al describir la característica dominante en los distintos periodos de la infancia. Distingue tres tipos de juego (Garvey, 1985):

- Juego sensomotor: desde la infancia hasta el segundo año de vida. En esta etapa el juego consiste con frecuencia en repetir y variar movimientos, obteniendo placer al ser capaz de que se repitan acontecimientos.
- Juego simbólico o representativo: comprende desde los dos años hasta los seis. El niño codifica sus experiencias en símbolos.
- Juegos sujeto a reglas: se inicia con los años escolares. Comprende ciertos conceptos sociales de cooperación y competición; el niño piensa y trabaja de forma más objetiva.

Stern hace una clasificación de los juegos en dos grandes clases (Ortega, 1992):

- Juegos de conquista del cuerpo. Divididos en juegos motores con el propio cuerpo como instrumento y de juegos de construcción y destrucción.
- Juegos de representación. Se realiza una metamorfosis de las cosas y las personas en cuanto a la imitación simple, la imitación complementaria y la construcción lúdica de fantasías personales.

A la hora de jugar caben dos posibilidades, según Loos y Metref (2007): competir o cooperar. En el primer caso, la competitividad, se percibe a los demás como enemigos, donde el que vence al final es el que tiene la razón porque es el más fuerte o más listo,

en consecuencia de esto habrá muchos marginados y excluidos. Las seguidoras de Piaget, según P. P. Berruezo y A. Lázaro (2009), reducen a 4 los principios de enseñanza para los juegos competitivos con la finalidad de hacer un uso educativo útil y favorecedor del desarrollo: quitar importancia al hecho de ganar, verbalizar que no pasa nada si se pierde, permitir que los niños eviten la competición si lo desean, jugar juegos de azar; además los autores añaden un quinto principio, vigilar la actitud del adulto frente a la competición. En el segundo caso, jugar de forma cooperativa permite desarrollar competencias sociales como la solidaridad, ayuda recíproca, apoyo y empatía, ya que todos los participantes obran conjuntamente para alcanzar un objetivo común.

Si recordamos la pregunta realizada al principio de esta introducción sobre la importancia del juego en el desarrollo infantil, además de los autores citados anteriormente, A. Gervilla y colaboradores (1997) añaden que el juego permite externalizar el pensamiento del niño, satisfacer sus necesidades, elaborar experiencias traumáticas, descargar sus impulsos, explorar y descubrir el goce de crear, colmar su fantasía, reproducir sus adquisiciones asimilándolas interiormente, relacionarse con los demás, etc. A través del juego el niño se desarrolla, aprende y se convierte en persona en el sentido más amplio de la palabra.

Finalmente, para responder la última pregunta acerca de trabajar las áreas de matemáticas y ciencias a través del juego, pasaremos a explicar la importancia que tienen dichas áreas en Educación Infantil.

Los niños tienen un interés natural por descubrir los objetos que les rodean, cómo se relacionan e interactúan con ellos. De ahí surge el aprendizaje científico, por la curiosidad que tenemos por conocer y comprender los fenómenos que nos rodean.

Al enseñar ciencias los niños ven los fenómenos y situaciones experimentales de una forma especial, implicándoles a que construyan modelos mentales no percibidos directamente. A través de las ciencias los niños irán encontrando un medio eficaz para resolver los problemas que se planteen. La necesidad de saber por qué ocurren determinados fenómenos, permite que los niños vayan estructurando la información que reciben y esa interacción con los objetos que les rodean es un proceso esencial para desarrollar su personalidad y socialización, a la vez que es la base para un correcto desarrollo de su pensamiento y de una actitud responsable con el medio. (Cabello, 2011).

En cuanto al conocimiento matemático, se trata de poner al alumnado en situaciones reales para favorecer su motivación, que aprenda a usar las matemáticas en la sociedad y despierte su creatividad, impulsándolo a utilizar estrategias informales en la resolución una situación problemática. Todo esto ayuda a comprender la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana (Alsina, 2012).

Según M. Edo (1998), los juegos con contenidos matemáticos se pueden utilizar para:

- Favorecer el desarrollo de contenidos matemáticos y del pensamiento lógico.
- Introducir, reforzar o consolidar algún contenido concreto del currículum.
- Diversificar las propuestas didácticas.
- Favorecer el desarrollo de la autoestima de los niños.
- Relacionar las matemáticas con una situación lúdica.
- Conectar algún contenido matemático con una situación cotidiana.

Una vez reunida toda la información acerca del juego, las ciencias y las matemáticas, además de ver la importancia que tiene en Educación Infantil, el objetivo de este TFG es el desarrollo de un prototipo de juego educativo original, especialmente destinado al tratamiento globalizado de las ciencias y las matemáticas en Educación Infantil.

PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO

Para garantizar el rigor en el proceso y su mayor objetividad, en este prototipo de juego educativo se realiza una evaluación con carácter sistemático. Esto que implica que en el desarrollo del juego se pase por varias etapas, que van desde la planificación hasta la evaluación de los resultados obtenidos. Estas etapas, que se explicarán con más detalle en los siguientes apartados, son:

- Diseño del juego.
- Elaboración.
- Implementación con alumnos de Educación Infantil.
- Evaluación.
- Incorporación de propuestas de mejora.
- Repetición de la implementación.
- Nueva evaluación.
- Análisis de resultados.
- Extracción de conclusiones.

En el diagrama de flujo de la Figura 1, se explica de forma esquemática el proceso por el cual pasa el desarrollo del prototipo de juego.

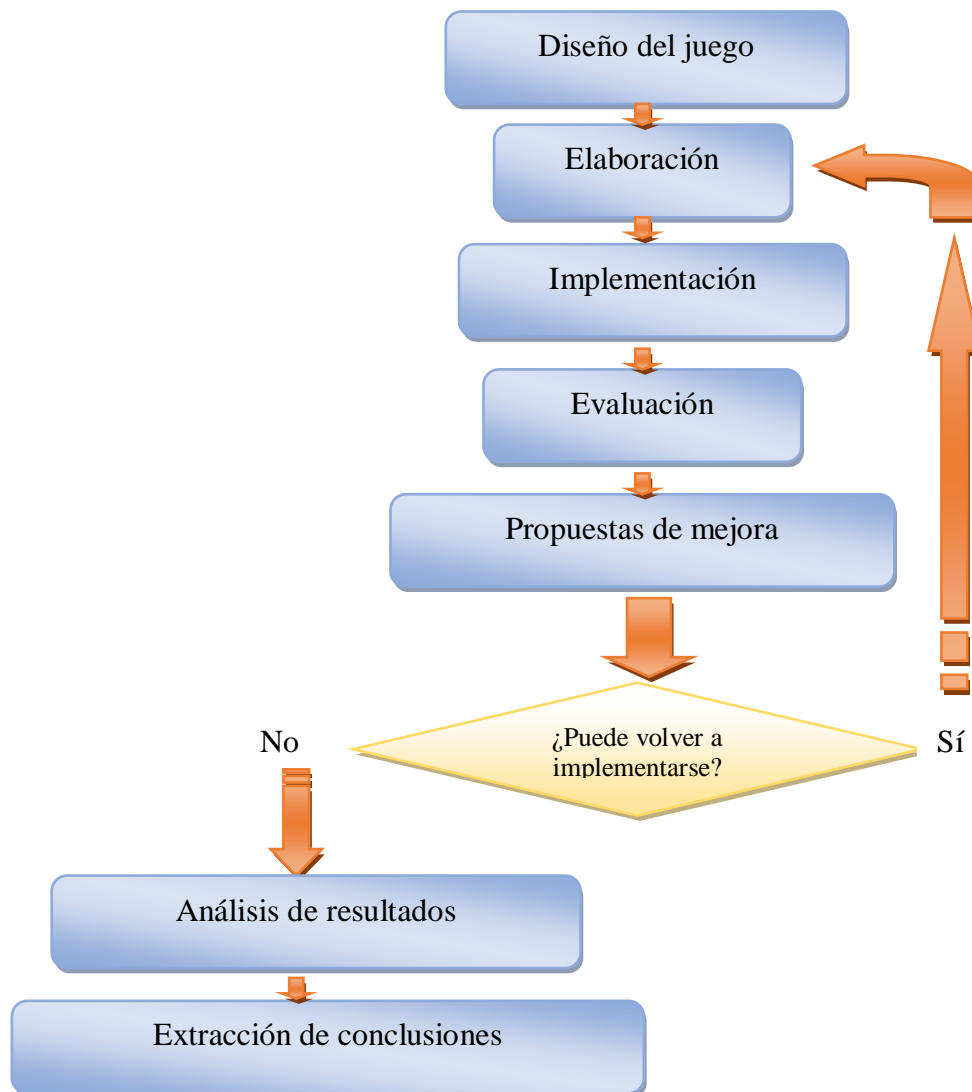


Figura 1. Diagrama de flujo del desarrollo del prototipo de juego educativo original para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas en Educación Infantil.

DISEÑO

La idea de elaborar un juego surgió a raíz de ver, en una asignatura de la carrera, la importancia que tienen los juegos en la educación. La función del juego era trabajar los contenidos de ciencias y matemáticas de una forma lúdica, de modo que los niños aprendieran mientras se divierten a través de una metodología activa.

En un principio se pensó en trabajar la clasificación entre seres vivos y seres inertes. Dentro del criterio de seres vivos, clasificar a los animales y, a su vez, se haría una diferenciación según su tipo de piel, alimentación y el lugar donde habitan. Pero se vio

que esta idea de clasificación podría ser muy extensa por lo que se optó en trabajar solamente con seres vivos, más concretamente con los animales.

La segunda idea era trabajar la clasificación de los animales según su alimentación y llevar animales a clase para que los niños vieran qué clase de alimentos comían, pero se desechó esta idea debido a la falta de recursos, espacio y disponibilidad en el aula para acoger a los animales. Además, se consideró que no se ajustaba al tema de desarrollar un prototipo de juego educativo.

Finalmente, el juego que se va a llevar a cabo consiste en clasificar animales basándose en distintos criterios que vendrán determinadas por el azar. Se basa en la metodología Montessori, asociando la imagen real con una representación a escala pequeña de los animales a clasificar.

En la Figura 2 se muestra los distintos criterios de clasificación que tendrá el juego.

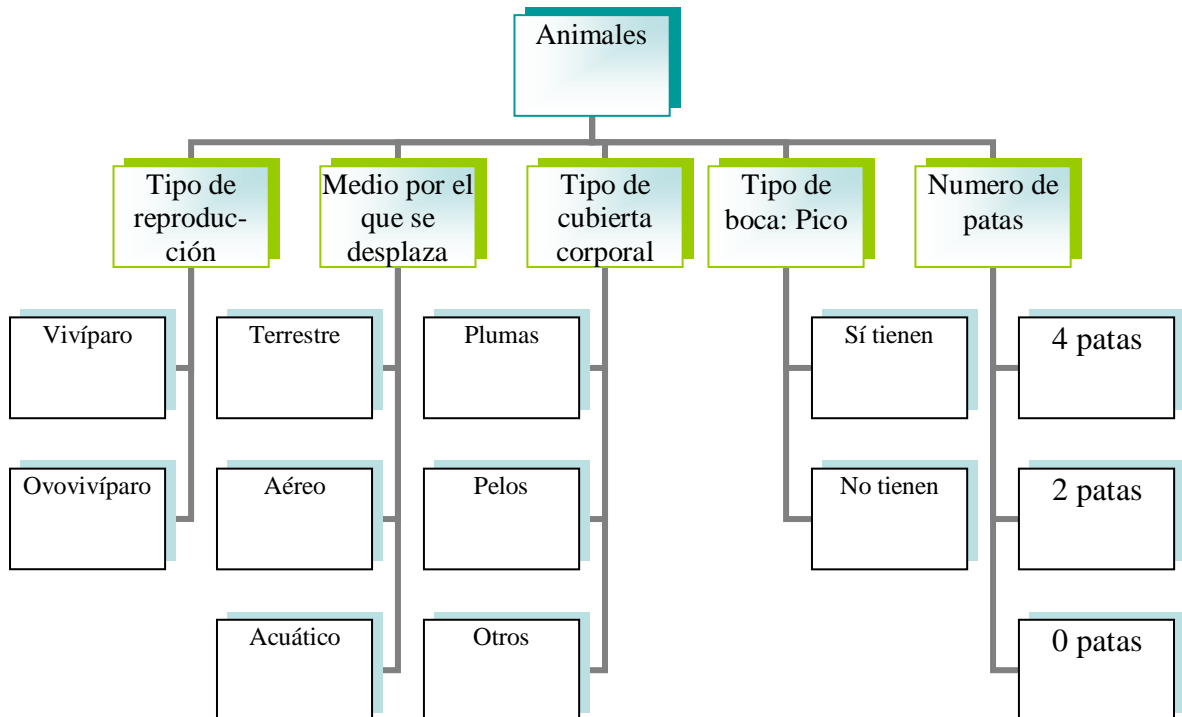


Figura 2. Relación jerárquica de la clasificación de los animales del prototipo de juego educativo original.

El juego está dirigido a niños de tres años. Es grupal, por lo que se necesita un mínimo de 2 personas y un máximo de 4. Por último, el tiempo estimado del juego es de veinte-treinta minutos aproximadamente.

ELABORACIÓN

En la elaboración del juego se ha utilizado los siguientes materiales:

- Diferentes animales de plástico a escala pequeña.

- Imágenes reales de los animales de plástico.
- Cartón.
- Tijeras.
- Pegamento.
- Caja de zapatos.
- Papel adhesivo
- Rotuladores.

Para realizar el dado, se recortó pequeños cuadrados de cartón. Se unieron con pegamento y una vez formado el cubo se forró primero con papel adhesivo y por último con las imágenes que representan los criterios de clasificación (ver Figura 3).

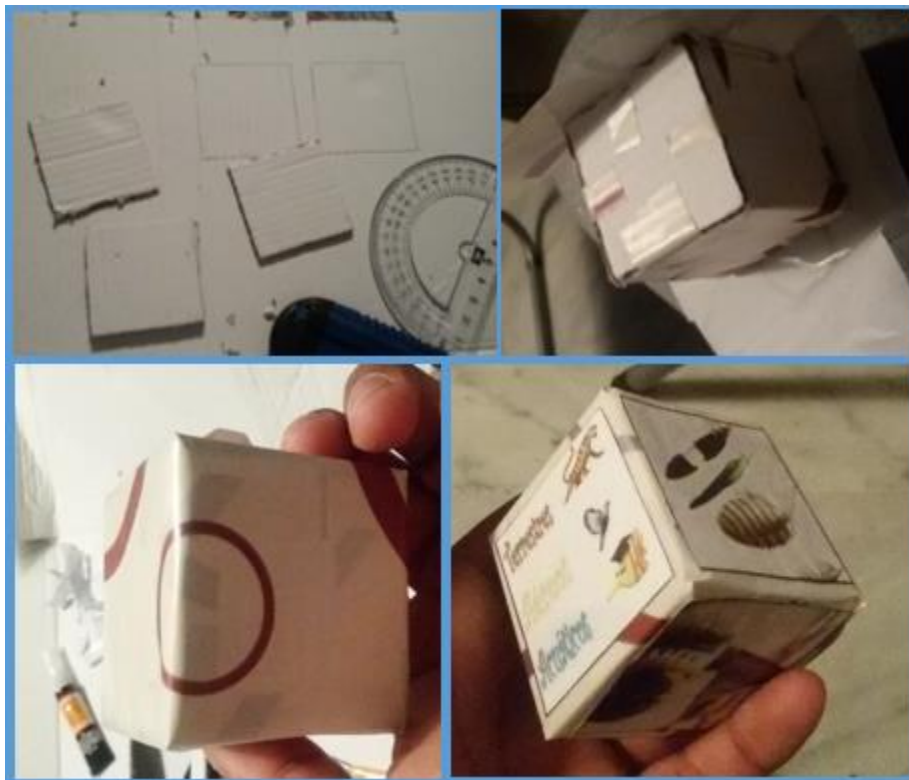


Figura 3. Realización del dado con los criterios para clasificar.

En la realización de la caja que contiene todos los materiales, se usó una de zapatos y se forró con un papel adhesivo, posteriormente se decoró con la silueta de animales y en el fondo se utilizó goma eva con dibujos de huellas de animales (ver Figura 4).



Figura 4. Realización de la caja que contiene los materiales.

Finalmente las láminas para comprobar la clasificación, se buscaron en internet y posteriormente se plastificaron para que tengan mayor durabilidad.

El juego completo se puede ver en la Figura 5.



Figura 5. Juego completo

En el Anexo 1 se explica con más detalle la identificación, descripción y registro del juego, que corresponden a sus características técnicas.

Las características finales del juego desde un punto de vista más didáctico, están recogidas en el Anexo 2.

Reglas del juego

El objetivo del juego es clasificar los animales con algunos de los criterios con los cuales puede estudiarse el reino animal.

Se recomienda formar un grupo de no más de 4 niños y repartir a cada niño, de forma más o menos equilibrada, los distintos animales. Una vez que se hayan familiarizado con todos los animales, dará comienzo al juego.

Empezará el niño de la derecha de aquel que haya repartido los animales. Cada niño tirará el dado para elegir el criterio por el cual va a clasificar sus animales. Una vez que lo haya clasificado, los demás niños comprobarán, a través de las fichas proporcionadas en el juego, si ha acertado o no colocando cada animal con su imagen correspondiente. Dado que este juego no fomenta la competitividad, no se premiará si han acertado ni, por el contrario, se castigará si han fallado en la clasificación. Por lo tanto, se pasará el turno al siguiente niño después de realizar cada clasificación, salvo si le toca la cara especial del dado. Si a un niño le toca dicha cara especial, todos tendrán que imitar a alguno de sus animales, ya sea con sonidos o movimientos; volviendo a tirar de nuevo con un máximo de 2 tiradas seguidas. En la Figura 6 se puede ver, a través de un diagrama de flujo, la dinámica del juego.

Cuando el guía del juego estime oportuno, se juntarán todos los animales y se clasificarán siguiendo todos los criterios del dado. Para finalizar, se dejará a los niños que jueguen libremente con los animales.

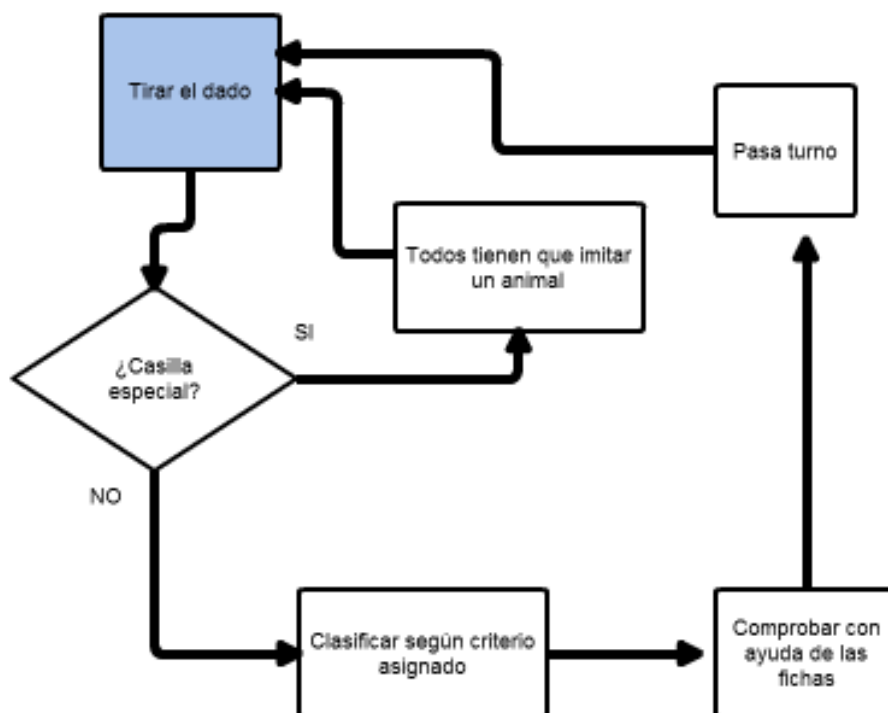


Figura 6. Diagrama de flujo de la dinámica del juego.

IMPLEMENTACIÓN

En esta fase, el prototipo de juego educativo fue probado en dos ocasiones con una muestra de alumnos de Educación Infantil. En la primera ocasión se contó con la colaboración de una compañera de prácticas de la misma clase y en la segunda ocasión, no fue necesaria ninguna ayuda, ya que se acertó el número de participantes.

La muestra pertenecía a una de las tres unidades de Educación Infantil del Colegio Privado Ave María San Isidro (Granada). Los participantes fueron alumnos de la clase de 3 años.

En la primera implementación, el juego se desarrolló en la primera hora de la mañana, en la asamblea. Participaron todos los que asistieron a la clase ese día, 23 niños, de un total de 25, y se repartió a cada uno de ellos un animal de plástico. La actividad duró aproximadamente 15 minutos.

En la segunda implementación, con los cambios realizados, el juego tuvo otra dinámica distinta, con respecto a la primera vez. En esta ocasión los participantes fueron 4 niños de un total de 25 de la clase de 3 años. El lugar elegido fue las mesas de trabajo, en una hora de juego libre que tienen los niños después de realizar sus respectivas fichas. La duración fue de unos 25 minutos aproximadamente. Algunos resultados del uso del juego libre se muestran en la Figura 7.



Figura 7. Recreación de un fondo marino con bloques de construcción.

EVALUACIÓN

A lo largo de esta propuesta, se emplearon dos tipos de instrumentos para la recogida de datos. Por un lado, una rúbrica genérica para la evaluación de un juego educativo destinado a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. En esta rúbrica se recogen los datos de la evaluación a través de tres dimensiones; la dimensión 1 evalúa el juego antes de ser aplicado, desde la elaboración hasta la dinámica que se va a seguir; la dimensión 2 recoge los criterios de evaluación durante el juego, tales como la comprensión y distribución; y la dimensión 3 recoge los datos una vez finalizado el juego. La rúbrica, que se recoge en el Anexo 3, fue proporcionada por las tutoras de este trabajo, como expertas en esta área.

Por otro lado, el segundo instrumento empleado en la recogida de datos, fue una lista de control específica para la evaluación del prototipo de juego usado en cada una de las implementaciones. Esta lista de control es de elaboración propia bajo la supervisión de dichas expertas y se recoge en la Tabla 1.

Tabla 1. Lista de control específica del juego de la primera y segunda implementación.

Lista de control para la evaluación del juego	NO	SI
1. Mediante el juego se diferencia el número de patas que tiene cada animal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. El juego permite conocer si el tipo de reproducción de algunos animales es ovípara o no.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. El juego permite conocer el medio por el que se desplazan algunos animales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Se trabaja la cantidad numérica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Se trabaja la clasificación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. El juego permite trabajar en equipo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. El número de criterios para clasificar es adecuado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. El juego permite trabajar de forma individual.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. El juego permite trabajar la clasificación con proposiciones negativas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Permite diferenciar los animales que tienen plumas, pelo u otro tipo de piel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Se puede diferenciar entre animales que tienen pico y otros que no.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Mediante el juego se reconocen los distintos nombres de los animales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. El juego permite la autocorrección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Trabaja la representación de los movimientos o sonidos de los animales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. No fomenta la competitividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Desarrolla la creatividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tras sendas implementaciones y evaluaciones del juego diseñado, los resultados obtenidos se analizarán desde un punto de vista cuantitativo, empleando los datos proporcionados por los instrumentos empleados, y también cualitativo, mediante la descripción de las observaciones realizadas.

PROPUESTAS DE MEJORA

Tras la primera implementación se introdujeron varios cambios; uno de ellos fue reducir el número de participantes, ya que se consideró que con 23 niños, que fue con los que se probó inicialmente, el juego no podía seguir la dinámica prevista. El número total de participantes que se recomienda es 4.

Otra modificación que se llevó a cabo en el prototipo de juego, fue la de quitar el criterio de clasificación de aquellos animales que comen carne. Se vio que esto les inducía a tener conceptos erróneos de clasificación entre animales carnívoros, herbívoros u omnívoros. Dicho criterio se sustituyó por una cara del dado especial, con la cual todos los participantes tendrán que imitar a cualquiera de sus animales, ya sea con sonido o movimiento.

Por último, se añadió, por un lado, al principio del juego la acción de familiarizarse con los animales, manipulándolos y nombrándolos. Y al finalizar, se dejará juego libre para que los participantes jueguen por su propia cuenta a lo que ellos estimen oportuno.

Una propuesta de mejora que podría añadirse al prototipo de juego en un futuro es que, cuando salga en el dado la casilla especial, el guía tiene que decir las características del animal que tienen que imitar los jugadores siguiendo los criterios de clasificación del juego. Por ejemplo: “Hay que imitar un animal que tenga dos patas y no vuele”

RESULTADOS

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 1, y una vez realizados los pasos anteriores, en este apartado trataremos de mostrar y comentar los resultados que proporcionan las evaluaciones realizadas tras las dos implementaciones del juego.

Desde un punto de vista cualitativo, se observó que, en la primera implementación, los niños mostraron entusiasmo e interés por el juego, por manipular los distintos animales de plástico y poder clasificarlos. Debido a la gran cantidad de participantes, fue difícil seguir la dinámica como estaba prevista, que era formar grupos con todos los niños de la clase según el criterio para clasificar. Al principio, mostraron predisposición a seguir las reglas del juego, pero después empezaron a jugar con los animales y hacían poco caso a los criterios de clasificación. A pesar de ello, se pudo clasificar a todos los animales con alguna que otra dificultad.

En la segunda implementación, al haber menos participantes, el juego funcionó tal y como se había previsto, aunque al principio estaban más pendientes de manipular y jugar con todos los animales. Esto se vio de forma positiva y sirvió para que los

participantes se familiarizasen con los materiales. Después de finalizar el juego, se vio la importancia que tiene el hecho de dejar libertad a los niños para jugar utilizando su imaginación.

Para la evaluación cuantitativa se han utilizado los instrumentos indicados anteriormente (ver Anexo 3 y Tabla 1). Analizaremos en primer lugar los datos obtenidos mediante la rúbrica. La Figura 8 muestra, de forma numérica, los resultados de la evaluación del juego mediante la rúbrica, en la primera y la segunda implementación.

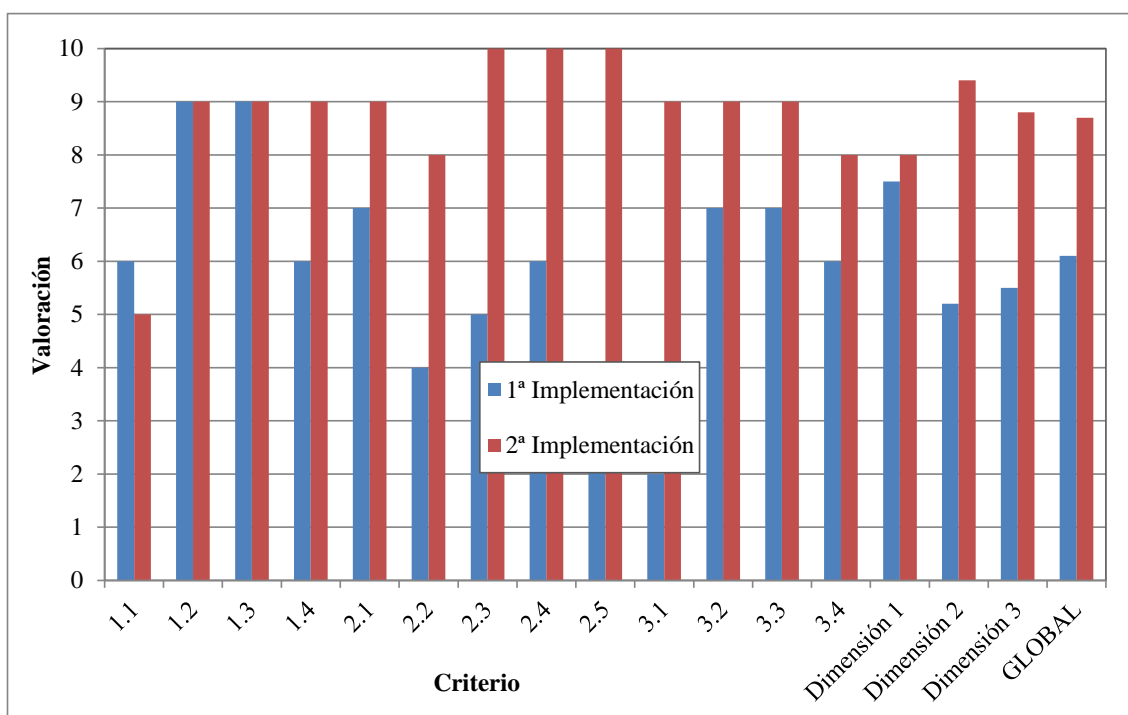


Figura 8. Resultados numéricos de la rúbrica en la primera y la segunda implementación del prototipo de juego.

A simple vista se observa que existen diferencias entre la primera y la segunda implementación, consecuencia de los cambios que tuvieron que hacerse en el juego tras la primera puesta en práctica. A continuación, se pasará a detallar los resultados más significativos de cada una de las dimensiones.

En la Dimensión 1 la diferencia total es de 0,5 puntos y es la diferencia mínima absoluta que hay entre todas las dimensiones. Esto se debe a que el criterio 1.1 muestra un decremento de un punto en relación a la primera implementación, debido a que en el juego se tuvo que realizar leves cambios con respecto al diseño original. Los criterios 1.2 y 1.3 no muestran cambios. Sin embargo en el 1.4, que se refiere a la dinámica del juego, hay un incremento de 3 puntos ocasionado por la simplificación que tuvo que

realizarse tras la primera prueba y a fin de conseguir que el juego resultara más atractivo y de fácil comprensión para los niños.

La Dimensión 2, que recoge los datos que se tomaron durante el juego y comprende 5 criterios, muestra notables contrastes entre la primera y segunda implementación. Además presenta la diferencia absoluta máxima de todas las dimensiones: 4,2 puntos. El criterio 2.1, pone de manifiesto que el juego, tras las modificaciones, se adecuó a las edades de los participantes experimentando un incremento de 2 puntos con respecto a la primera vez que se probó; esto a su vez originó que la comprensión de la dinámica mejorase y se incrementara en 4 puntos. En lo que se refiere a la distribución u organización de jugadores, espacial y temporal, es donde se ha obtenido mayor puntuación, dando una diferencia de 5, 4 y 6. Todo esto demuestra que, una vez realizados los cambios, la puesta en marcha del juego funcionó tal y como se esperaba.

Finalmente, la Dimensión 3 muestra una diferencia absoluta de 3,3 puntos. Lo más destacable es que tiene la diferencia absoluta máxima de criterios, con 7 puntos en el 3.1. Esta gran diferencia se debe a que la primera vez que se implementó el juego surgió el problema de clasificar a los animales por su alimentación y esto ocasionó que los niños mostraran nociones científicas erróneas.

En general, se puede observar que en la segunda implementación hubo un aumento de 2,6 puntos con respecto a la primera, de lo cual se deduce que el juego mejoró considerablemente.

En segundo lugar se analizarán los resultados proporcionados por la lista de control específica del juego. Para ello contaremos con la Tabla 2, que muestra los resultados obtenidos en las dos implementaciones.

Tabla 2. Resultados de la lista de control en la primera y la segunda implementación del prototipo de juego desarrollado.

CRITERIO	VALORACIÓN 1ª IMPLEMENTACIÓN	VALORACIÓN 2ª IMPLEMENTACIÓN	DIFERENCIA DE VALORACIÓN
Diferencia el número de patas que tiene cada animal	SI	SI	Se mantiene
El juego permite conocer si el tipo de reproducción es ovípara o no	SI	SI	Se mantiene
El juego permite conocer el medio por el que se desplazan	SI	SI	Se mantiene
Trabaja la cantidad numérica	SI	SI	Se mantiene
Trabaja la clasificación	SI	SI	Se mantiene
El juego permite trabajar en equipo	NO	SI	Mejora
El número de criterios a clasificar es adecuado	NO	SI	Mejora
El juego permite trabajar de forma individual.	SI	SI	Se mantiene
El juego permite trabajar la clasificación con proposiciones negativas	SI	SI	Se mantiene
Distingue entre los animales que tienen plumas, pelos u otro tipo de piel	SI	SI	Se mantiene
Diferencia entre animales que tienen pico y de los que no	SI	SI	Se mantiene
Reconoce los distintos nombres de los animales	SI	SI	Se mantiene
El juego permite la autocorrección	SI	SI	Se mantiene
Trabaja la representación de los movimientos o sonidos de los animales	NO	SI	Mejora
No fomenta la competitividad	SI	SI	Se mantiene
Desarrolla la creatividad	NO	SI	Mejora

De la Tabla 2 cabe destacar los cambios de mejora que se han dado en la segunda implementación. Al reducir el número de participantes, modificar un criterio de clasificación y cambiar la dinámica del juego, se comprobó que el juego permite

trabajar los conceptos que se buscaban desde un principio y que no se pudieron abordar en la primera implementación.

En el criterio de trabajo en equipo se vio que, al reducir el número de participantes, estos podían interactuar mejor entre ellos y así llegar a un acuerdo al realizar la clasificación.

Otro criterio importante fue el que desarrollaba la creatividad, ya que al dejarles juego libre los niños inventaban cualquier tipo de situación, desarrollando así su imaginación.

CONCLUSIONES

A la hora de elaborar este prototipo, primero se ha observado qué temas les llaman la atención a los niños, para tenerlos como base de la idea.

Hay que señalar que la fabricación de un juego educativo no es una tarea fácil. Se ha comprobado en primera persona que los niños son exigentes a la hora de elegir un juego y que hay que tener en cuenta sus intereses. No cualquier juego les resulta atractivo, llevándolos incluso a aburrirse.

Tras observar y estudiar los datos resultantes, tanto en rúbrica, como lista de control, sin olvidarse de la propia observación directa, se puede señalar que los niños han trabajado las Ciencias y las Matemáticas de una forma lúdica. Por lo tanto, el objetivo principal de este TFG, que era desarrollar un prototipo de juego educativo, creemos que se ha cumplido

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, Á (2012). Hacia un enfoque globalizado en la educación matemática en las primeras edades. *Números-Revista de Didáctica de las Matemáticas*. (80), 7-24.

Berruezo, P.P., y Lázaro, A. (2009). *El juego en el desarrollo psicomotor y en el aprendizaje infantil*. Sevilla: Mad, S.L.

Bruner, J. (1989): *Acción, pensamiento y lenguaje: Compilación de José Luis Linaza*. Madrid: Alianza.

Cabello, M (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un “rincón de observación y experimentación” o “de los experimentos” en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*. (10), 58-63.

Edo, M. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Revista Uno*, (18)

Gervilla, Á., Aguilar M., Chinchilla, J., Olmedo, P., Chacón, M., Cantos, A., et al. (1997) *Educación Infantil: Metodología Lúdica*. Málaga: Universidades de Andalucía. Grupo de Investigación de Educación Infantil y Formación de Educadores.

Garvey, C. (1985). *El juego infantil*. Madrid: Morata.

Loos, S., y Metref, K. (2007). *Jugando se aprende mucho: expresar y descubrir a través del juego*. Madrid: Narcea.

Ortega, R. (1992). *El juego infantil y la construcción social del conocimiento*. Sevilla: Alfar.

WEBGRAFÍA

Páginas web con imágenes sobre animales:

<http://previews.123rf.com/images/karimala/karimala1206/karimala120600001/14128203-Los-huevos-de-aves-tortugas-peces-y-cefal-podos-adem-s-de-las-mariposas-ilustraci-n-vintage-de-Meyer-Foto-de-archivo.jpg>

<http://www.bioenciclopedia.com/cebra/>

<http://www.agenciasinc.es/Multimedia/Fotografias/Los-renos-del-Artico-ya-no-usan-su-reloj-interno>


<http://www.pulpopedia.com/pulpo-gigante-del-pacifico-norte-enteroctopus-dofleini/>

<https://www.pinterest.com/>

https://wall.alphacoders.com/by_sub_category.php?id=168668&lang=Spanish

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	Animatrópolis
3	Fotografías	
4	Editorial que lo comercializa	Molina Vélez
5	Lugar de fabricación	Granada
6	Homologación [No/Sí, en qué país(es):]	Si. España
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 de 30x25x10 cm
9	Cantidad de piezas o elementos materiales que lo componen	5 carpetas con fichas, 1 dado, animales de plástico, caja metálica
10	Material fungible o duradero (permanente)	Duradero
11	Coste económico (estimado o conocido)	30 euros
12	Otros (datos relevantes adicionales que aparezcan en la caja o el envoltorio; por ejemplo, distribuidor en España, no exponer a la luz,...)	Contiene piezas pequeñas.

Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego

FICHA DE ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL JUEGO		
1	Nombre del juego	Animatrópolis
2	Piezas y material (descripción)	Se trata de una caja de cartón de 30x25x10 cm, cuyo interior cuenta con 5 carpetas con las fichas de cada clasificación; dichas fichas están impresas en papel y plastificadas, un dado con los criterios a clasificar. , un caja metálica de 13x17x5 cm cuyo interior se guarda los animales de plástico.
3	Cualidades intrínsecas de las piezas (color, formas, material del que están hechas...)	Los dibujos de las siluetas de los animales pintadas en la caja son azul, rojo y negro. En su interior se usó rotuladores más vistosos. Los animales son de plástico duro.
4	Cualidades relativas de las piezas (tamaños, texturas, volumen...)	Las piezas de los animales son de tamaño pequeño, las fichas son de tamaño A4 plastificadas, el dado está hecho con cartón y es de 5 cm por cada lado.
5	Dinámica del juego y reglas (explicación. Requiere ayuda de un adulto o experto)	Clasificar los animales dependiendo del criterio que salga en el dado. Requiere la supervisión de un adulto.
6	Objetivos propios del juego	El objetivo de este juego es trabajar la cooperación para clasificar los animales.
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	4 niños y un adulto supervisando
9	Edad preferente de los jugadores	3 años
10	De uso en interior/exterior, o ambos	Interior
11	De un solo uso o reutilizable	Reutilizable
12	Tiempo de preparación (antes de iniciarlo)	Ninguna
13	Duración del juego [corta/media/larga]	media
14	Sentidos que se utilizan	Tacto y vista
15	Tipos de acciones de los jugadores [físicas/mentales/ambas]	Ambas
16	Peligrosidad o riesgos. Precauciones a tener en cuenta (explicar si en las piezas o en su uso con determinadas reglas)	Contiene piezas pequeñas
17	Habilidades, capacidades o destrezas que favorece (psicomotrices, cognitivas, afectivas, coordinación de varios sentidos, escucha, motivación,...)	Motivación, psicomotrices, coordinación de varios sentidos
18	Contenidos matemáticos (procedimientos, relaciones lógicas, estrategias, conceptos, propiedades, ...)	Clasificación, números, azar.
19	Contenidos científicos (procedimientos, propiedades, estrategias, conceptos, de qué áreas científicas: Física, Química, Geología, Biología, Tecnología...)	Medio por el que se desplazan los animales, numero de patas, tipo de piel, pico, reproducción animal.
20	Autocorrección [No/Sí, de qué forma:]	Sí, mediante las fichas con las imágenes de los animales.
22	Fundamentación teórica (autores en los que se basa)	Basada en la metodología Montessori relacionando figuras con imágenes reales de animales.
23	Apariencia o presentación [atractiva/indiferente/desagradable/otra:]	Atractiva

24	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 (aunque en algunas fases del juego incorpora el uso de parte del material para juego libre)
25	Conocimientos previos necesarios [No/Sí, de qué tipo:]	No
26	Otros contenidos que se desarrollan (vocabulario, aspectos históricos, aspectos artísticos: dibujo-pintura, música, danza...)	Vocabulario, onomatopeyas
27	Materiales adicionales necesarios [No/Sí, de qué tipo:]	No
28	Es posible su adaptación para discapacidades [No/Sí, de qué tipo:]	Sí. En el caso que haya un niño con visión reducida, se puede usar la clasificación del número de patas mediante el tacto.
29	Admite variantes [No/Sí, indicar alguna:]	No
30	Web para más información [No/Sí:]	No
31	Incluye guía para padres, ludotecarios o educadores [No/Sí, describirla:]	No

Anexo 3: 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