

El juego

Cientimates

Trabajo de investigación educativa



Fuente de la imagen: <http://www.energiacreadora.es/ec-4/1a-motivacion-hacia-las-ciencias/>

Muela Avilés, Nerina

Grado en maestro de Educación Infantil



Universidad de Granada
Facultad de Ciencias de la Educación

El Juego Cientimates

La alumna, Nerina Muela Avilés, 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. Nerina Muela Avilés

Título del trabajo:

El título de este trabajo de investigación, es: “El juego Cientimates”.

Autora:

Escrito y llevado a cabo por Nerina Muela Avilés. Para obtener el Grado en Maestra de Educación Infantil en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Granada.

Resumen:

Es muy importante que los docentes guíen el aprendizaje de los niños e intenten fomentar su curiosidad y de qué mejor manera que jugando. Debido a la gran importancia que tienen hoy día los juegos educativos y ya que, se pueden considerar como uno de los mejores métodos de enseñanza-aprendizaje, en el presente Trabajo Fin de Grado, lo que se pretende es diseñar, elaborar, probar y evaluar un recurso lúdico de creación propia y único, a través del cual el niño aprenda y disfrute con las matemáticas y las Ciencias Experimentales en la etapa de Educación Infantil.

Para ello, se ha realizado una investigación en la propia acción, entendiendo que nos consideramos profesoras en prácticas, y bajo ese rol hemos probado y evaluado dicho juego en un aula de Educación Infantil de cuatro años.

Respecto a la aportación empírica, se han diseñado y validado dos instrumentos de evaluación (rúbrica y escala de valoración) mediante los cuales, se han obtenido todos los resultados.

Descriptores:

Juegos educativos.

Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Didáctica de la Matemática.

Formación del profesorado en educación infantil.

Investigación-acción.

AGRADECIMIENTOS

Se debe reconocer que, este trabajo fin de grado de investigación educativa se ha podido llevar a cabo gracias al Colegio "EE.PP. Sagrada Familia - Ntra. Sra. del Rosario" de Atarfe y, en especial a Silvia García Mirón, tutora especializada en Educación Infantil a la cual tengo que agradecer que me haya facilitado la fase de implementación del trabajo con los alumnos de infantil de cuatro años.

NOTA ACLARATORIA

Antes de empezar me gustaría aclarar que en este trabajo fin de grado, solo se emplean términos masculinos aludiendo a ambos géneros como grupo de población con la finalidad de favorecer la lectura y sin intencionalidad de discriminación ni de tratamiento sexista del lenguaje.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	6
MATERIALES Y MÉTODO	8
Participantes.....	8
Instrumentos.....	9
Procedimiento	9
Tipo de análisis	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS	22
Anexo 1: Rúbrica	22
Anexo 2: Escala de valoración.....	23
Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso de investigación-acción	24
Anexo 4: Normas de juego	25
Anexo 5: Ficha de análisis didáctico del juego.....	26
Anexo 6: Ficha técnica del juego.....	28
Anexo 7: Fotografías de la implementación del juego	29
Anexo 8: Propuestas de mejora para futuras implementaciones	30
PUBLICACIÓN.....	31



Fuente de la imagen: <http://www.acatlan.unam.mx/noticias/3767/>

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El juego, ha sido, es y va a ser una actividad muy importante para todos los seres humanos. Jugar es un derecho que tiene todo niño. En la Convención sobre los Derechos del Niño, de 1989, en el Artículo 31 ya se menciona lo siguiente:

. . . reconocen el derecho del niño al descanso y al esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes. . .
. respetarán y promoverán el derecho del niño a participar plenamente en la vida cultural y artística y propiciarán oportunidades apropiadas, en condiciones de igualdad de participar en la vida cultural, artística, recreativa y de esparcimiento. (UNICEF, 2006, pp. 23-24)

Todas las personas independientemente de su raza, edad, sexo y cultura practican el juego en su vida cotidiana de maneras diferentes. Todas las civilizaciones juegan. El juego se vincula más a la infancia pero, en realidad, se presenta a lo largo de toda la vida del hombre. Como bien decía el profesor Cimiano (2003, p. 32), citando a Johan Huizinga, “El juego es más viejo que la cultura; pues, por mucho que estrechemos el concepto de está, presupone siempre una sociedad humana, y los animales no han esperado a que el hombre les enseñe a jugar.”

La Educación Infantil es una etapa donde los docentes utilizan mucho el juego para el aprendizaje y el disfrute de los niños, y es que el juego se puede considerar como uno de los mejores métodos de enseñanza-aprendizaje. Se puede realizar en distintos ámbitos, como en el colegio, la casa, el patio, el parque... Además de aprender y disfrutar, los maestros, mediante el juego, pueden fomentar y transmitir a los alumnos normas de conducta, valores, resolución de conflictos, conceptos y procedimientos. Jugando se desarrolla la creatividad, la personalidad, el niño tiene la posibilidad de explorar el mundo que le rodea experimentando, manipulando...

Como fundamentos teóricos podemos mencionar a Montessori, por el aprendizaje a través del desarrollo de los sentidos (Pla, Cano, y Lorenzo, 2002; Yaglis, 2004), e infinidad de autores que hablan sobre la importancia del juego en la educación infantil. Algunos de ellos son:

Platón, (citado en una revista de didáctica por Charo Nevado, 2008) que admite el valor práctico del juego y expone la idea de educar jugando.

Para Piaget (citado por Linares, 2011), mediante el juego, el niño es partícipe del medio que le rodea pues, el juego, le ayuda a comprender dicho medio y a entender mejor la realidad.

Johan Huizinga, en su obra *Homo Ludens*, proclamó la importancia del juego y escribió una de las mejores definiciones de juego que hasta ese momento se habían dado (Huizinga, 1987, citado en García y Llull, 2009, p. 12). Definió el juego como:

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

Froebel cree importante la continuidad educativa entre escuela-hogar-comunidad, da mucha importancia al juego infantil para el desarrollo del niño y a la necesidad de interacción y contacto entre padres e hijos. (Citado por Briales, 2009).

Según la teoría de Karl Gross (citada por García y Llull, 2009), el juego es una manera de entrenar una serie de habilidades, conductas e instintos que podrán ser útiles para la vida adulta.

Teniendo en cuenta a Linares (2011, p. 14) “El juego es una acción espontánea de los niños que está orientada a la socialización, que permite la transmisión cultural de la sociedad en la que están inmersos. Además, el juego permitiría convertir unas capacidades inmaduras en otras afianzadas, permanentes.”

Sigmund Freud y sus colaboradores valoran el juego como un medio para expresar y satisfacer las necesidades, afirmando el juego produce placer. (Freud, Strachey y Freud, 1979, p. 17).

Debido a su importancia, el juego puede ser una muy buena táctica para llegar al aprendizaje y al disfrute de las asignaturas escolares que más problemas, miedos e inseguridades plantean a los alumnos de todas las etapas educativas desde la educación primaria hasta el bachiller.

Como bien sabemos, entre las materias o asignaturas que suelen resultar más difíciles a estas edades, están las matemáticas y ciencias. Por lo tanto, se debe fomentar su integración en las aulas desde la Educación Infantil de una manera lúdica ya que, sin darnos cuenta, todos “hacemos matemáticas y ciencias” en el día a día. La enseñanza de las ciencias y las matemáticas, en esta etapa se debe realizar de manera divertida, mediante los recursos lúdicos, salidas al campo, visionado de películas y debe ser un tiempo de diversión y descubrimiento (Brown, 1991). Además, los docentes, deben guiar el aprendizaje de los niños e intentar fomentar su curiosidad por esas asignaturas ya desde pequeños. Así, se elimina la idea de que las matemáticas y las ciencias puedan

ser difíciles o puedan convertirse en un problema futuro. Esto, incluso, puede conllevar el disfrute de las mismas cuando los niños cursen sus estudios en etapas superiores.

Lo que se pretende con este Trabajo Fin de Grado es diseñar, elaborar, probar y evaluar un recurso lúdico de creación propia y original a través del cual el niño aprenda y disfrute con las matemáticas y las ciencias en la etapa de Educación Infantil.

MATERIALES Y MÉTODO

Se propone un juego de diseño propio, elaboración casera, emotivo y creativo, como recurso que ejemplifica un método de enseñanza-aprendizaje.

El juego como recurso metodológico, no sólo ayuda en la consecución de conocimientos y en el desarrollo de habilidades, sino que igualmente, contribuye al logro de la motivación por el aprendizaje global. Así el juego se utiliza para desarrollar capacidades, habilidades y destrezas necesarias en la vida cotidiana y se convierte en el vehículo para facilitar el paso hacia los aprendizajes escolares como, por ejemplo, el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias.

En los apartados siguientes, se encuentran redactados los pasos que hemos seguido en la realización del trabajo de investigación educativa.

Participantes

En el conjunto de participantes consideramos que están incluidos tanto el equipo investigador como el equipo del centro en el que se ha llevado a cabo la fase de implementación del recurso: los profesores de Educación Infantil y los alumnos. El equipo de investigadores incluye a una docente en formación y dos docentes universitarias experimentadas. En la fase de implementación, se probó el prototipo de juego educativo diseñado con una muestra de alumnos de Educación Infantil y se contó con la ayuda de la docente experta responsable de estos, siendo la autora de este trabajo la que actuó como docente principal en dicha fase.

Se ha intentado que los participantes fueran todos los alumnos de la única línea de Educación Infantil que dispone el centro pero, al final, no ha sido posible por falta de tiempo. Consecuentemente optamos por tomar un solo nivel de edad, de modo que los participantes que constituyeron la muestra fueron los 26 alumnos de la clase de 4 años del colegio concertado "EE.PP. Sagrada Familia - Ntra. Sra. del Rosario" de Atarfe.

Todos los alumnos participantes muestran un nivel de conocimientos igualado y normal para la edad que presentan. La financiación de la elaboración del prototipo del juego ha sido personal, sin ayuda económica institucional ninguna.

Instrumentos

Para la recogida de datos, se han elaborado y empleado dos instrumentos detallados de evaluación. Primeramente, se ha realizado una *rúbrica* genérica para la evaluación de un juego educativo casero. Esta rúbrica, se ha elaborado de forma colaborativa con otras investigadoras también maestras de E. Infantil en formación y con la supervisión de las profesoras expertas. Se ha tenido en cuenta que el juego se ha diseñado para ser destinado a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. Se creyó importante dividir la rúbrica en tres dimensiones a evaluar o investigar que son de carácter temporal: antes de jugar, durante el juego y después de jugar. En cada una de esas dimensiones nos encontramos con diferentes criterios sobre los aspectos del juego a valorar. Podemos ver la rúbrica, estructurada en dimensiones, en el Anexo 1.

El segundo instrumento que se ha creado, es una *escala de valoración* específica para la evaluación del juego diseñado, de elaboración propia y supervisada por las dos profesoras expertas. La escala tiene cuatro valores y once criterios que se pueden lograr mediante el juego (Anexo 2).

Procedimiento

El procedimiento completo de nuestro Trabajo Fin de Grado, que consideramos se puede calificar de investigación-acción (Berg y Lune, 2004; Pérez, 1994; Reason y Bradbury, 2001; Stringer, 2004), consiste en:

- ✓ el diseño de un juego educativo destinado a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas de forma globalizada,
- ✓ su elaboración, en forma de prototipo utilizable
- ✓ su implementación con alumnos de Educación Infantil,
- ✓ su evaluación, creando los instrumentos para ello,
- ✓ la incorporación de propuestas de mejora, basadas en la evaluación,
- ✓ una nueva implementación y evaluación,
- ✓ el análisis de los resultados y la extracción de conclusiones.

El proceso se muestra en el diagrama de flujo del Anexo 3.

A continuación, se van a ir describiendo cada una de las fases del procedimiento.

• Diseño del juego

Se ha realizado el estudio, diseño y desarrollo de un juego educativo dirigido a niños de Educación Infantil, como herramienta que ayude a mejorar la comprensión de

algunos conceptos relacionados con las ciencias y las matemáticas en esta etapa. Se considera un instrumento de aprendizaje con posibilidad de incorporarlo a cursos superiores de la educación realizando simples cambios.

Este juego ha surgido mediante una idea propia y en la cual, se ha considerado que los materiales del juego, fueran reciclados para lograr objetivos educativos y prácticos. Por un lado, para que el coste final fuese lo menor posible, de forma que un maestro pueda abordarlo para realizarlo en su clase, se ha decidido utilizar estos materiales ya que son gratuitos, existe disponibilidad para conseguirlos fácilmente y los alumnos los pueden manipular sin miedo a que se estropeen o se rompan ya que, se pueden sustituir por unos nuevos en cualquier momento. Además, utilizando estos materiales, se muestra a los niños una actitud de cuidado y respeto hacia el medio ambiente.

El juego, se ha diseñado para dos jugadores como máximo a la vez. Se ha querido realizar un juego con un diseño simple pero a la vez muy llamativo, novedoso y ameno para los niños. Donde, casi todos los contenidos que se tratan son de matemáticas (números, signos, cantidad, formas geométricas...) y ciencias (los sentidos), pero también incorporamos otros contenidos igualmente importantes para la educación como, por ejemplo, las letras. Este recurso y sus actividades presentan un nivel de dificultad baja-media para los niños de 4 años.

El diseño exterior e interior del juego, se centra en una caja rectangular que se puede abrir y cerrar, donde el tablero de juego estaría situado en la parte superior de la caja. En el tablero de juego, encontramos pegados 25 cierres de giro donde los niños tienen que coger la ficha deseada, encajarla en el cierre y girar las fichas 360 grados para poder ponerlas en su lugar correspondiente o deseado.

El interior del juego lo encontramos dividido en 6 partes con diferentes tamaños. Dentro de cada compartimento o parte, encontramos las piezas de juego. Que son casi todas con formas geométricas, unas más grandes y otras más pequeñas. A su vez, al lado del tablero hay otra caja rectangular pegada. Esta, no se puede abrir ni cerrar pero incluye un agujero en forma de ovalo en la parte de arriba por el cual se puede introducir la mano. En el interior de esta caja, nos encontramos algunas formas geométricas y objetos cotidianos adecuados a la edad de los niños. En las Figuras 2 a 4, se presentan algunos planos del exterior, interior y lateral del recurso educativo creado.

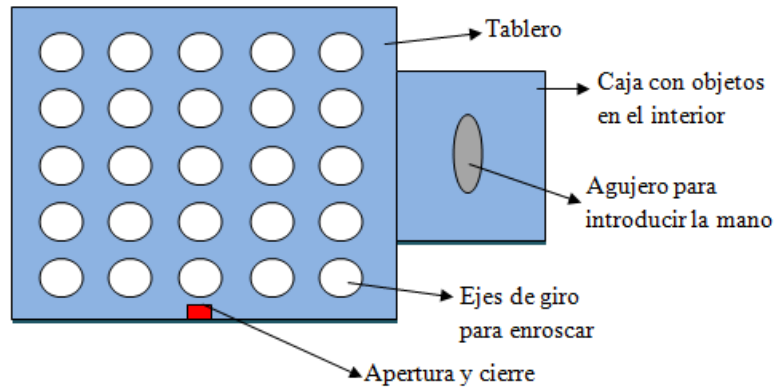


Figura 2. Plano del exterior del juego visto desde arriba.

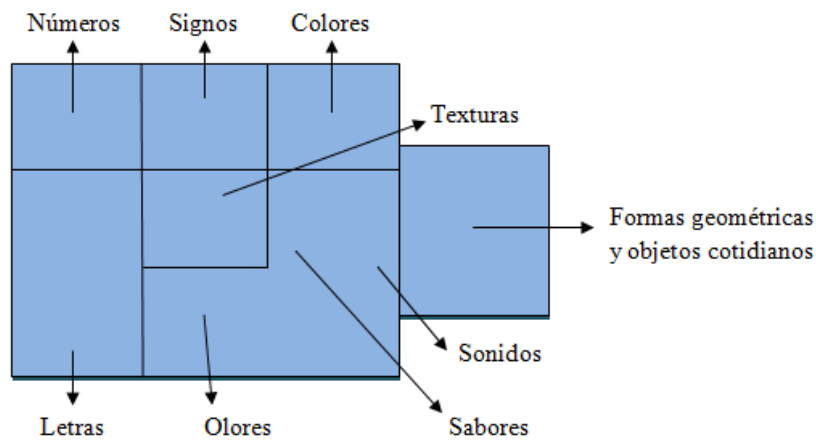


Figura 3. Plano del interior del juego visto desde arriba (se indican las fichas en cada división).

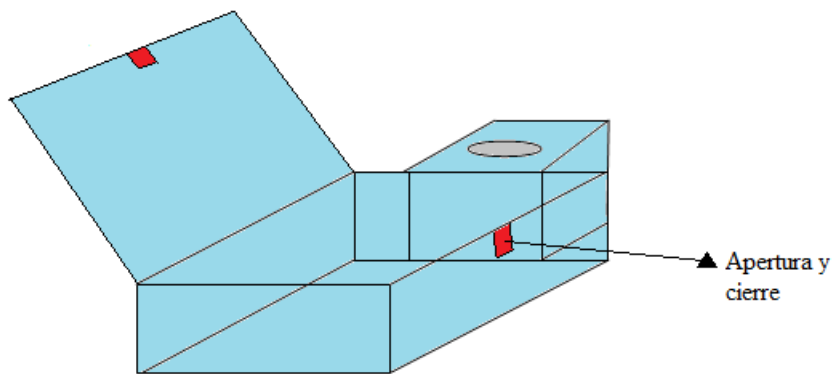


Figura 4. Plano del lateral del juego (en perspectiva).

- **Elaboración**

La elaboración del juego es artesanal y sencilla, pero requiere tiempo. Proponemos que se realice implicando a los padres y abuelos de los alumnos que de forma voluntaria quieran colaborar, bien aportando los materiales, o con su trabajo.

Se ha necesitado de muy poca ayuda para la elaboración del juego y se ha hecho con herramientas propias del bricolaje. La única ayuda recibida, ha sido en la consecución de parte de los materiales (aportados por alumnos de centro, las docentes, familiares...). Las herramientas y los materiales empleados se muestran en la Tabla 1 y la Figura 5.

Seguidamente, se va a explicar la fabricación de cada parte del juego.

1º- Realización del exterior e interior del tablero:

La caja grande de cartón se ha reforzado con cinta adhesiva, se ha forrado con papel de ositos (para que quede más llamativa a ojos de los niños) y se han realizado las 6 divisiones que lleva en su interior con trozos de cartón duro de la misma medida que la caja, forrados con papel adhesivo y pegados en su interior con silicona transparente. Dentro de cada división irán las distintas fichas del juego.

MATERIALES

- Dos cajas de cartón duro, la primera con unas dimensiones de 27 cm de largo, 32,5 cm de ancho y 15 cm de altura y la segunda, de 15 cm de largo, 21 cm de ancho y 14 cm de altura.
- 25 cierres de giro de plástico que tienen los envases de la leche o del zumo.
- 137 tapones de plástico blanco de tamaño pequeño
- Pistola de silicona con sus respectivas barras de silicona transparente.
- 5 tapones de plástico de tamaño mediano.
- 4 tapones de plástico de tamaño grande (tapones de los botes de nata montada)
- 5 globos pequeños del mismo color.
- 5 sabores en polvo (sal, azúcar, pimienta, chocolate amargo y golosina pica-pica ácido).
- 4 formas geométricas (círculo, rectángulo, cuadrado, triángulo).
- Un rotulador, tijeras, cartón duro y papel de periódico.
- Gomet blancos, papel adhesivo de ositos y cinta adhesiva.
- 5 aceites de olores (rosa, limón, menta, pino y canela).
- Trozos de telas de distintas texturas (rugoso, suave, blando...)
- 10 tornillos de metal.
- 40 monedas de un céntimo.
- 100 bolitas pequeñas de plástico.
- Un lápiz, una llave de metal, una cuchara de plástico y un muñeco de peluche pequeño.



Figura 5: Algunos materiales

Tabla 1. Materiales empleados en la elaboración del juego

Finalmente, en la parte superior de la caja, se señala con un rotulador 25 puntos equidistantes donde los tapones-cierres de giro se pegan con silicona transparente (Figura 6).

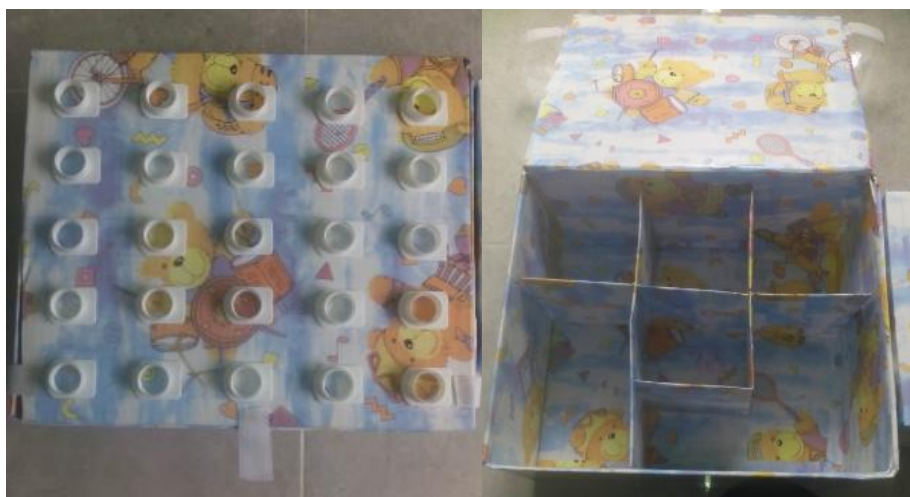


Figura 6: Exterior del juego, parte superior (izquierda) e interior (derecha).

2º- Realización de la segunda caja de juego:

La segunda caja que contiene el juego, está realizada con cartón y forrada con el mismo papel (Figura 7). Esta caja no se puede abrir ni cerrar. Sólo, en la parte de arriba se le ha hecho un orificio en forma de ovalo para introducir la mano y los objetos deseados. Dentro de la caja, se han introducido cuatro formas geométricas (triangulo, cuadrado, círculo y rectángulo) y cuatro objetos cotidianos de la vida de los niños como: un lápiz, una llave de metal,



Figura 7: Caja con objetos en el interior

una cuchara de plástico y un muñeco pequeño de peluche. Se han elegido estos objetos, además de porque pueden resultar habituales para los niños, porque tienen diferentes cualidades físicas en sus materiales que permiten sean identificados (metal, plástico). Además de estos objetos, se han introducido tiras de papel de periódico dentro de la caja para evitar que los niños puedan ver los objetos que contiene en su interior y hacer que tengan que reconocerlos mediante el tacto. Esta caja, una vez elaborada, va pegada con silicona transparente a la caja con el juego principal.

3º- Realización de las fichas de juego:

Todas nuestras fichas de juego están elaboradas con tapones de plástico de distinto tamaño (Figuras 8 a 10). Las fichas de números y signos se han realizado pegando un gomet blanco en la parte de arriba del tapón y escribiendo en él los números del 1 al 25 y 15 signos de suma, resta e igual (5 de cada). Las fichas de letras, se han realizado

igualmente del mismo modo, escribiendo las letras en mayúsculas y, debajo, también en minúscula.

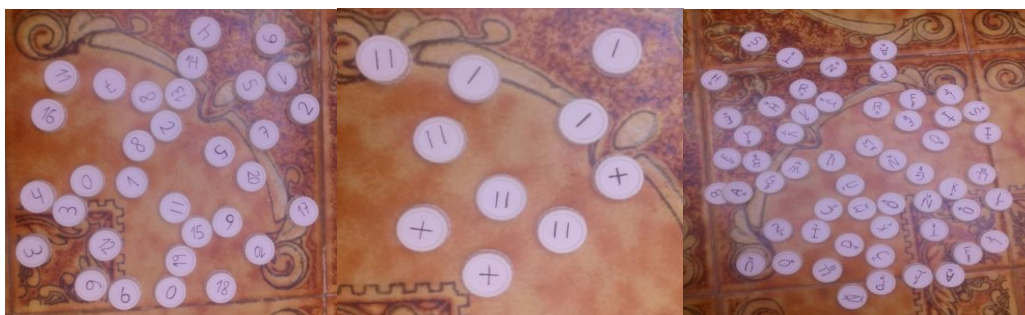


Figura 8: Fichas de números, signos y letras

Las fichas de las distintas tonalidades de colores, se han realizado pintando los gomet de distintos tonos y pegándolos en la parte de arriba del tapón. Las fichas de texturas, se han confeccionado con recortes de tela y papel de distintas texturas (terciopelo, lino, guata, goma eva, velcro y papel de lija fino) que se han pegado a los tapones con silicona transparente.



Figura 9: Fichas de colores (izquierda) y fichas de texturas (derecha)

Para la fabricación de las fichas de olores se han seleccionado cinco olores que fueran cotidianos para los niños: pino, flores, limón, menta y canela. Han tenido que emplearse aceites aromáticos artificiales para que los olores sean más intensos y duraderos. Se ha puesto una bolita de algodón en el interior de los tapones y se le ha echado 3 o 4 gotitas de aceite aromático. Después, para cerrar el tapón y evitar que el olor no se evapore con el tiempo, se han introducido los tapones en globos pequeños y se le ha hecho un nudo. Se ha elegido este material para tapar los tapones porque el plástico de los globos permite dejar pasar el aroma de las fragancias que hay en su interior y a la vez, evita que se derrame algún líquido que pueda haber en el interior del tapón. De esta manera, las fichas tienen olor, son manipulables e impiden que los niños se manchen.

Las fichas de sabores se han elaborado con tapones medianos. Se han seleccionado 5 condimentos alimenticios en polvo (golosina pica-pica, chocolate puro, azúcar, sal, y pimienta) de distintos sabores básicos (ácido, amargo, dulce, salado y picante,

respectivamente), se han echado en el interior de los tapones y se han cerrado con una tapa de cartón duro pegado con silicona transparente. Una vez pegada la tapa, se le han realizado en ella unos agujeritos pequeños para que pueda salir el condimento.

Las fichas de sonidos, se han hecho con tapones grandes en cuyo interior se han metido diferentes objetos (bolitas pequeñas de plástico, tornillos de metal y 40 monedas de un céntimo) y se han cerrado con una tapa de cartón pegada con silicona.



Figura 10: Fichas de olores (izquierda), sabores (centro) y sonidos (derecha)

4º- Realización de las normas e instrucciones del juego:

Se ha de decir a los niños que como todos los juegos, tiene unas normas e instrucciones de juego que se deben seguir para que se realice adecuadamente y lo mejor posible. Las normas del juego, han de ser claras y sencillas (Anexo 4).

El juego consta de ocho pruebas que se realizan según el orden indicado en el interior del juego. Cada una de ellas debe ser conseguida para poder pasar a la siguiente. Si el niño no sabe realizarla o no la realiza correctamente, se le ayudará y también se le elogiará por realizarla lo mejor posible. Una vez que la persona que dirige el juego da el visto bueno a la operación realizada, se pasa a la prueba siguiente. El tablero situado en la parte de arriba del juego, solo es necesario para realizar las cuatro primeras pruebas. Para las siguientes, no es necesario.

La primera prueba es de sumar o restar. En esta prueba, los niños tienen que hacer una suma o una resta simple, por ejemplo: $3+2=5$ (Figura 11) que les dirá, la persona que dirige el juego. Para esto, los niños tienen que buscar en el interior del juego las fichas con los números indicados (3, 2 y 5) y, los signos necesarios para realizar la operación (+ y =). Una vez encontradas, tendrán que cerrar la tapa y utilizarla como tablero para ponerlas en su lugar correspondiente.

$$\textcircled{3} \quad \textcircled{+} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{=} \quad \textcircled{5}$$

Figura 11: Ejemplo de posición de las fichas en el tablero en la prueba de sumar o restar

La segunda prueba es sobre colores. Esta prueba consiste en que los niños tienen que averiguar el color y la tonalidad de las fichas. Para ello, la persona que dirige el juego, coge al azar 5 colores (Figura 12) y los niños tendrán que enroscarlos en los ejes de giro mientras pronuncian el nombre del color y si es claro u oscuro.



Figura 12: Ejemplo de fichas que pueden elegirse en la prueba sobre colores

La tercera prueba es de letras. En esta prueba, los niños tienen que buscar en el interior del juego las letras de su nombre como por ejemplo ROBERTO (Figura 13). Una vez encontradas, se tendrá que cerrar la tapa del juego y utilizar el tablero para enroscar en su lugar correspondiente las fichas con las letras necesarias para poner su nombre correctamente.



Figura 13: Ejemplo de posición de las fichas en el tablero en la prueba de letras

La cuarta prueba es de texturas. Los niños tienen que averiguar la textura de las fichas mediante el sentido del tacto. Para ello, la persona que dirige el juego, presenta en el tablero 5 fichas de texturas y los niños con los ojos cerrados tendrán que indicar la textura (rugoso, suave, blando, duro...).

La quinta prueba es de olores. Para esta prueba y para las siguientes no es necesario utilizar el tablero de la parte superior. Esta prueba consiste en averiguar los olores de dos fichas de las cinco fichas disponibles.

La sexta prueba es de sabores. Para la realización de esta actividad, se debe de tener la seguridad de que el niño no es alérgico a ningún alimento de los que va a probar. Consiste en averiguar los sabores de dos fichas. Para ello, el niño que está jugando, tiene que seleccionar dos de las cinco fichas de sabores y cerrar los ojos. La persona que dirige el juego, echará un poco de polvo de este sabor en la palma de la mano del niño que tendrá que chuparse la palma de la mano y mediante el gusto, averiguar el sabor.

La séptima actividad es de sonidos. Para esta prueba, se presentan a los niños cuatro fichas que mediante el movimiento, producen sonido. Lo que tienen que hacer los niños, es coger las piezas, moverlas y acertar qué dos fichas producen el mismo sonido.

La octava y última prueba es de reconocer mediante el tacto. Para llevarla a cabo, se utiliza la segunda caja pegada al juego. Consiste en reconocer mediante el tacto dos de ocho objetos que hay en el interior de la caja. Para ello, los niños tienen que introducir su mano a través del agujero que hay en la parte superior, tocar un objeto y, sin sacarlo,

ir comentando sus propiedades, si está duro, frío, si es de metal, si es flexible... Después deben decir el nombre del objeto, sacarlo de la caja y comprobar si es correcto.

Las características didácticas del juego las presentamos mediante una **ficha didáctica** y las de tipo bibliográfico en una **ficha técnica**, incluidas en los Anexos 5 y 6.

- **Implementaciones**

El juego ha sido implementado en el aula dos veces y se ha intentado que ambas implementaciones se realicen en las mismas o parecidas condiciones. Esto ha resultado difícil, ya que el estado anímico de los niños, el cual tiene una gran influencia en su comportamiento, varía de un día a otro y esto conlleva pequeñas variaciones en las condiciones de la implementación. Antes de empezar a jugar con el juego, y estando los niños sentados en sus respectivos sitios en la alfombra de clase, se les ha presentado el recurso, se les ha explicado cómo jugar, las normas del juego y, con supervisión, se les ha dejado cinco minutos para que ellos mismos lo manipulen y lo observen.

La **primera implementación** se realizó a las 12:30 h del día 29 de abril (miércoles) con un total de 25 alumnos de los 26 de la clase. Se presentó el día soleado y, el estado anímico de los niños era tranquilo porque un ratito antes habían estado en el patio corriendo. Trás contar un cuento y antes de empezar a jugar, la docente experta del aula les pide a los niños que se pongan en los 5 rincones de juego en que se dividió la clase: puzzles, construcciones, lectura, animales y el rincón de las cientimates, que es donde se encuentra el juego elaborado. Todos los niños pasaron por todos los rincones al ir rotando los grupos. El rincón de las cientimates estaba colocado en la alfombra rectangular de la clase, que es muy espaciosa y tiene mucha luz natural.

Mientras que uno de los niños realizaba las pruebas, el resto de los compañeros del grupo, de forma colaborativa ayudaban al que estaba jugando a buscar las fichas que le hacen falta o buscan sus propias fichas para cuando llegue su turno. De esta manera, se evitó que los niños se aburran mientras que el compañero estaba realizando las pruebas.

Durante la realización del juego, los primeros niños de cada grupo, son los que más dificultad han tenido y los que más han tardado en realizar el juego. Esto es debido a que se incorporan a un rincón donde hay un juego novedoso y se tiene que captar su atención, dar algunas instrucciones simples del juego, como por ejemplo recordar el orden de las pruebas, lo que hay que hacer en alguna de ellas, mencionar que se tienen que poner las fichas adecuadamente... Los demás niños del grupo, aprendían rápidamente a jugar mediante la observación directa del compañero que jugaba primero.

Debido a esto, el juego se ha alargado más de lo estimado en la primera implementación, durando un total de 50 minutos.

La **segunda implementación**, se llevó a cabo a las 12:30 h del 6 de mayo (miércoles) con un total de 24 alumnos de los 26 de la clase. Se presentó el día nublado y caluroso. Los niños estaban nerviosos y se cree que puede ser por las condiciones climatológicas de ese día porque el tiempo también influye bastante en el estado anímico de los niños. Esta vez se ha precisado de pocas instrucciones ya que, los niños ya sabían el funcionamiento del juego (las pruebas a realizar y su orden), por la experiencia de la primera implementación. Por este motivo, la duración total del juego ha sido menor que la vez pasada, unos 35 minutos. Los niños han jugado de uno en uno por grupos de 5 personas, como la vez anterior. Se pueden ver fotografías en el Anexo 7.

- **Evaluación**

Para la evaluación del juego, se emplearon las herramientas descritas previamente como son la *rúbrica* y la *escala de valoración*. Estos instrumentos de evaluación se han completado justo después de usar el juego, aunque también se fueron tomando notas de los datos más relevantes del proceso.

- **Propuestas de mejora**

Tras la primera implementación han surgido algunas propuestas de mejora del juego. La primera ha sido mejorar algunos materiales que tras su uso se han roto o despegado, como la apertura y cierre del tablero, que es muy importante porque evita que las piezas se salgan del interior y se caigan al suelo. Se había sido realizado con velcro que, tras su utilización, se ha despegado del tablero, por lo que se ha vuelto a pegar con un pegamento más resistente. Otra propuesta de mejora que se ha llevado a cabo, ha sido hacer las fichas de la prueba de sabores más grandes ya que, en la primera implementación hubo un niño que se quedó sin probar ese sabor porque el alimento que había en el interior se había acabado. En la segunda implementación, también se ha percibido que se pueden realizar más propuestas de mejora pero no se han podido llevar a cabo por la falta de tiempo para más implementaciones (Ver Anexo 8).

Tipo de análisis

Los resultados obtenidos se analizarán desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo, respectivamente, mediante los datos proporcionados por los instrumentos empleados y las observaciones directas realizadas a los participantes del juego.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera implementación, el juego ha gustado mucho a todos los niños, ha causado gran interés y expectación. Las pruebas que más han llamado la atención de los alumnos han sido la de olores y sabores, ya que son actividades que habitualmente no realizan. Algún niño sorprendido ha preguntado cómo podía ser que las fichas de juego tuvieran olor y sabor. Los sabores más usados han sido el amargo y el ácido, que se han terminado cuando aún faltaba un niño por jugar. La prueba más dificultosa ha sido la del tacto. Algunos niños han tenido dificultades al identificar las figuras geométricas (cuadrado y rectángulo) que había en el interior, tal vez por su similitud. A mitad del juego, se ha roto la apertura y el cierre del tablero, debido a su uso, pero esto no ha impedido que el juego se realice como estaba estipulado. En la segunda implementación, el juego no ha creado tanta expectación pero también ha gustado mucho. Los niños han tenido menos dificultad a la hora de identificar las figuras geométricas. Se han realizado todas las pruebas correctamente (algunos niños han necesitado una ayuda leve). No se ha roto nada ni ha habido ningún impedimento para que todos los alumnos completen el juego, por lo que podemos concluir que las modificaciones incorporadas han sido efectivas.

Como se observa en la Figura 14, comparando los resultados globales obtenidos con la rúbrica, podemos ver que en la primera implementación se ha conseguido un 8,5 y, en la segunda, un 9,2, ambas valoraciones elevadas. Además de una mejoría de 0,7 en los resultados de la segunda implementación, podemos observar que todos los criterios se mantienen o experimentan un incremento, siendo el máximo de 2 puntos.

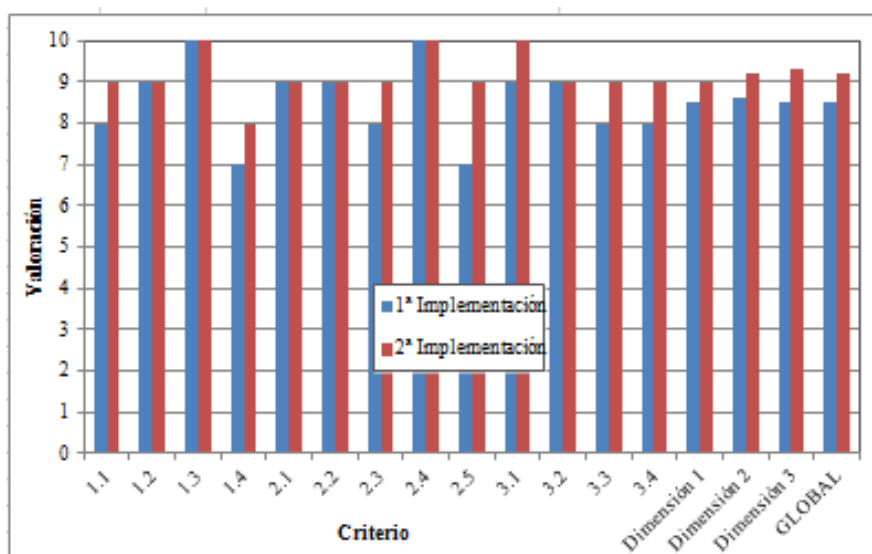


Figura 14: Diagrama de barras destacando diferencias de resultados de ambas implementaciones

Los resultados proporcionados por la escala de valoración (Tabla 2) también reflejan la mejoría experimentada: 5 de los 11 aumentan su valoración, al menos, en un grado (uno de ellos, en dos, pasando de regular a muy bueno). En la segunda implementación los 11 criterios se encuentran en los niveles bueno o muy bueno.

CRITERIOS	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Aprenden a realizar sumas y restas			I, II	
Distinguen formas de objetos mediante el tacto		I	II	
Diferencian algunos olores, propios de elementos naturales,			I,II	
Aprenden figuras geométricas: círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo			I	II
Adquieren nuevas palabras			I,II	
Conocen o repasan distintos colores y sus gamas o tonalidades.			I	II
Reconocen sabores básicos (ácido, amargo, dulce, salado y picante)			I	II
Distinguen texturas			I,II	
Reconocen los sonidos que producen distintos materiales (metal, madera...)		I		II
Reconocen algunas nuevas cualidades físicas de los objetos				I,II
Es realizable en cualquier espacio.				I,II

Tabla 2. Resultados de la escala de valoración en la primera (I) y segunda (II) implementación del juego

CONCLUSIONES

El juego ha resultado muy satisfactorio y ha creado mucha expectación. Es viable para profesores y padres. Igualmente, es muy útil para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas y, a la vez, muy motivador. Nos hemos dado cuenta que, mediante una serie de mejoras simples, puede resultar más duradero, divertido e incluso se le pueden añadir variantes. Este Trabajo Fin de Grado, que se ha pensado como una investigación en la propia acción entendiendo que nos consideramos en el rol profesoras (en prácticas), ha cumplido con su objetivo propuesto. Ha sido llevado a cabo con rigor, ha sido difícil en algunos momentos y nos ha producido una reflexión sobre nuestro propio aprendizaje profesional (elaboración de instrumentos de evaluación, recogida y análisis de datos, redacción de una memoria científica, con citas adecuadas, trabajo colaborativo en seminarios de reflexión), siendo una introducción en la investigación en nuestra acción, práctica que nos permitirá una actualización permanente en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berg, B. L., y Lune, H. (2004). Cap. 7: Action Research. *Qualitative research methods for the social sciences* (Vol. 5). (pp. 247-268). Boston, MA: Pearson.
- Briales, M. A. (2009). Fröebel. La pelota como primer juguete del niño. En Hernández Huerta, J. L., Sánchez Blanco, L. y Pérez Miranda, I. (Coords.), *Temas y perspectivas sobre educación. La infancia ayer y hoy. Vol. 1* (pp. 97-108). Salamanca: Globalia.
- Brown, S. E. (1991). *Experimentos de Ciencias en educación infantil* (Vol. 18). Madrid: Narcea Ediciones.
- Cimiano, J. G. (2003). El homo ludens de Johan Huizinga. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (4), 32-35.
- Freud, S., Strachey, J., y Freud, A. (1979). *Más allá del principio del placer. Vol. 17*. Buenos Aires, Madrid: Amorrortu.
- García, A. y Llull, J. (2009). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Editex.
- Linares, I. D. (2011). *Juego infantil y su metodología*. Madrid: Paraninfo.
- Nevado, C. (2008). El componente lúdico en las clases de ELE. *MarcoELE: Revista de didáctica*, (7), 1-14.
- Pérez, G. (1994). Cap. 4: La investigación–acción. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I. Métodos* (pp. 137-212). Madrid: La Muralla.
- Pla, M., Cano, E., y Lorenzo, N. (2002). María Montessori: el Método de la Pedagogía Científica. En Trilla, J. (Coord.). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* (pp.69-94). Barcelona: Grao.
- Reason, P., y Bradbury, H. (Eds.). (2001). *Handbook of action research: Participative inquiry and practice*. London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage.
- Stringer, E. T. (2004). *Action research in education*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- UNICEF, Comité Español (2006). *Convención sobre los derechos del niño* Nuevo Siglo: Madrid. Recuperado el 17 de mayo de 2015, de https://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/CDN_06.pdf
- Yaglis, D. (2004). *Montessori. La educación natural y el medio*. México D.F.: Trillas.

ANEXOS

Anexo 1: Rúbrica

DIMENSIÓN 1: ANTES DE JUGAR					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
1.1. Elaboración del juego (diseño y proceso de fabricación)	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
8,3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
1.2. Relación con las áreas de matemáticas y ciencias	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)
1.3. Captación de la atención de los jugadores (los niños)	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)
1.4. Explicación del juego (de su dinámica, de cómo va a ser su desarrollo)	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)					

Figura 15: Rúbrica. Dimensión 1. Antes de jugar.

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	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)					

Figura 16: Rúbrica. Dimensión 2. Durante el juego.

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 significativa.	El aprendizaje de nociones matemáticas y científicas es significativa.	Favorece el aprendizaje y permite eliminar errores conceptuales sobre nociones matemáticas y científicas.
3.3% (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 general, ni particular) relacionados con matemáticas y ciencias.	Favorece el aprendizaje de procedimientos general.	Favorece el aprendizaje de procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.	Favorece el aprendizaje de procedimientos general y, particularmente, procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.	Favorece el aprendizaje y permite eliminar errores en procedimientos general y, particularmente, procedimientos relacionados con matemáticas y ciencias.
3.3% (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 general, ni particular) 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.
3.3% (1/12)					
CRITERIO	Muy baja (1-2)	Baja (3-4)	Media (5-6)	Alta (7-8)	Muy alta (9-10)
3.4. Valor de las jugadas	El juego no ha quedado a los jugadores y no quieren volver a jugar con él.	A los jugadores el juego les resulta indiferente.	A los jugadores les ha quedado el juego.	A los jugadores les ha quedado mucho el juego y desean repetir.	A los jugadores les ha quedado mucho el juego, desean repetir y hacen sugerencias sobre cómo hacerla.
3.3% (1/12)					

Figura 17: Rúbrica. Dimensión 2. Después de jugar.

Anexo 2: Escala de valoración

Cráterios	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Mediante el juego, los niños				
Aprenden a realizar sumas y restas				
Distinguen formas de objetos mediante el tacto				
Diferencian algunos olores, propios de elementos naturales,				
Aprenden figuras geométricas: círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo				
Adquieren nuevas palabras				
Conocen o repasan distintos colores y sus gamas o tonalidades.				
Reconocen sabores básicos (ácido, amargo, dulce, salado y picante)				
Distinguen texturas				
Reconocen los sonidos que producen distintos materiales (metal, madera...)				
Reconocen algunas nuevas cualidades físicas de los objetos				
Es realizable en cualquier espacio.				

Tabla 3: Escala de valoración específica para la evaluación del juego creado.

Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso de investigación-acción

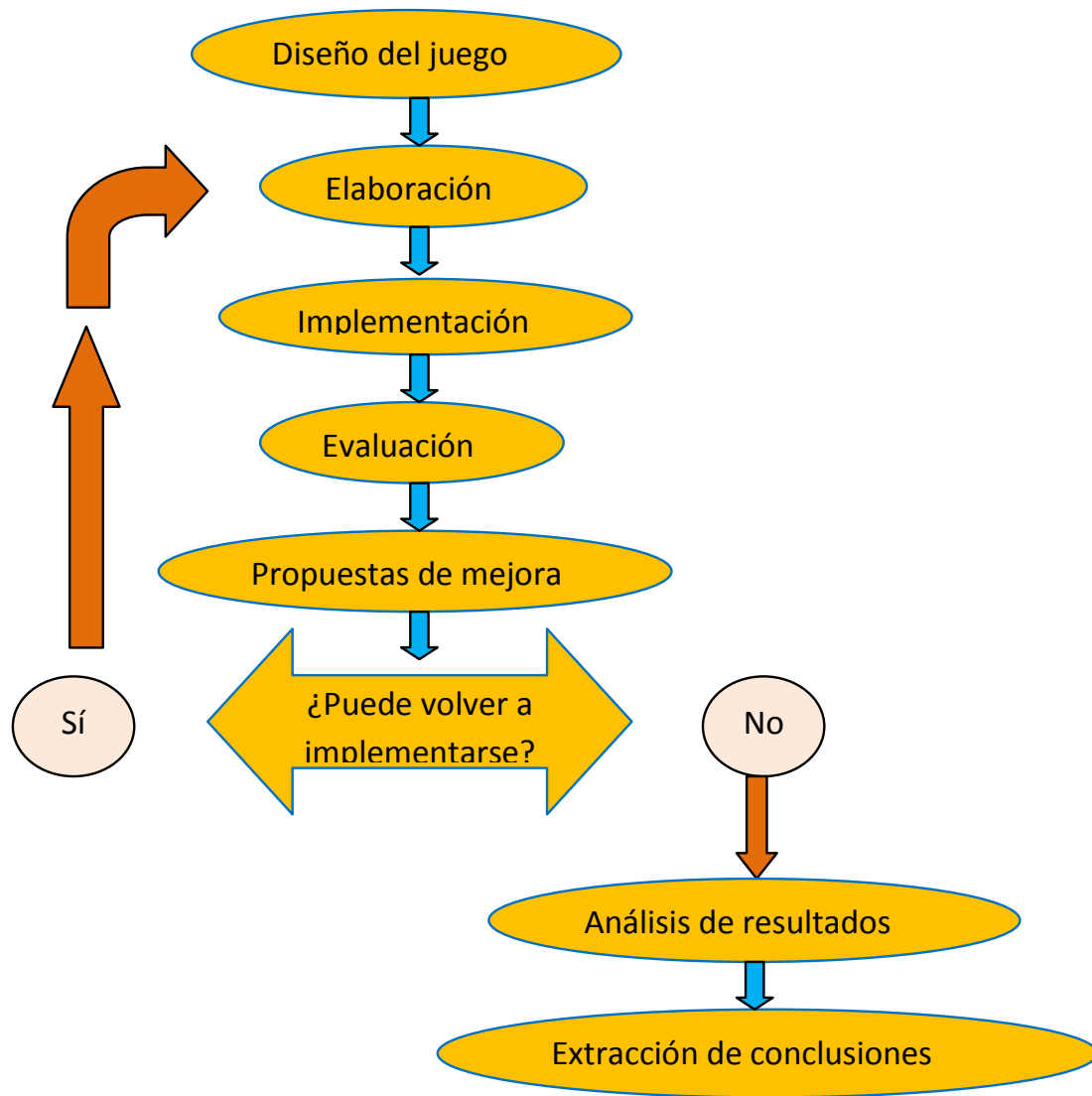


Figura 18. Diagrama de flujo del proceso de investigación-acción basado en un juego educativo de diseño propio para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas en Educación Infantil.

Anexo 4: Normas de juego

NORMAS DE JUEGO:

- El juego empieza cuando la persona que lo dirige dice ya!
- El juego acaba cuando se hayan completado todas las actividades del tablero o, pase un tiempo de 10 minutos.
- Las piezas del juego se ponen correctamente, ni ladeadas, ni mal encajadas.
- Cerrar los ojos correctamente sin hacer trampas.
- Recoger todas las piezas cuando se acaba el juego y ponerlas en su lugar.
- El siguiente participante, empieza a jugar cuando el niño anterior haya acabado de realizar todas las actividades que se proponen en el juego.
- Las actividades se realizan de forma ordenada tal y como están situadas en el interior del tablero. Primero se realiza la prueba de suma o resta, luego la prueba de colores, letras, texturas, olores, sabores, sonidos y finalmente se realiza la prueba del tacto.
- Para pasar a la prueba siguiente se tiene que adivinar la anterior correctamente.
- No chupar las piezas de los sabores, solo echarse un poquito en la mano y chupar la mano.
- Se juega tranquilamente y con cuidado del material de juego.

Tabla 4. Normas generales para iniciar y llevar a cabo el juego

Anexo 5: Ficha de análisis didáctico del juego	
Nombre del juego	Cientimates
Piezas y material: descripción	<p>El tablero es rectángulo con medidas de 27 centímetros de largo, 32,5 centímetros de ancho y 15 centímetros de altura. Realizado con cartón duro y forrado con papel adhesivo azul con ositos.</p> <p>Encima del tablero, hay 25 cierres de plástico, con ejes de giro y de color blanco.</p> <p>En el interior del tablero, nos encontramos las piezas divididas por compartimentos realizados también con cartón y forrados. Casi todas las piezas poseen formas redondas y son de plástico. Podemos encontrar piezas pequeñas, medianas y grandes.</p> <p>Al lado del tablero hay una caja con un agujero pequeño para que los niños puedan introducir la mano. También es de cartón y esta forrada del mismo papel.</p> <p>Hay un total de 159 piezas.</p> <p>56 piezas de letras, 25 de colores, 15 de signos, 31 de números, 10 de texturas, 5 piezas con colores, 4 piezas con sonidos, 5 piezas con sabores, 4 figuras geométricas, y 4 objetos cotidianos (lápiz, llaves, cuchara de plástico, muñeco)</p>
Lugar de fabricación	España
Homologación [Sí, en qué país(es): /No]	No
Cualidades intrínsecas de las piezas: formas y color, material del que están hechas	Todas las piezas tienen formas redondas, son de plástico duro y poseen un color blanco excepto 5 de ellas que son naranjas.
Cualidades relativas de las piezas: tamaños, color, texturas, volumen	En el juego existen piezas de distintos tamaños. Hay piezas pequeñas, medianas y grandes.
Dinámica del juego y reglas: explicación	<p>Se juega de uno en uno y tienen que ir realizando todas las pruebas del tablero. Las pruebas son las siguientes:</p> <p>Primero la prueba de números donde tienen que realizar una suma o resta sencillas.</p> <p>La segunda prueba es de colores. Los niños tienen que identificar el color y su tonalidad de dos fichas.</p> <p>La tercera prueba es la de letras, donde los niños tienen que escribir su nombre.</p> <p>La cuarta prueba es la de texturas. Los niños tienen que identificar con los ojos cerrados la textura de la ficha.</p> <p>La quinta prueba es de olores. Los participantes tienen que oler dos fichas y reconocer su aroma.</p> <p>La sexta prueba es de sabores. Los niños tienen que identificar el olor de dos fichas del juego.</p> <p>La séptima prueba es de sonidos. Los niños tienen que las dos fichas que tienen el mismo sonido.</p> <p>La última prueba es de tacto, donde, se tiene que introducir la mano en el agujero, tocar dos objetos e identificarlos.</p>
Peligrosidad/riesgos (explicar si en las piezas o en su uso con determinadas reglas)	No existe ningún peligro en la realización del juego.
Tiempo de preparación	No precisa de tiempo de preparación.
Duración [corta/media/larga]	Se precisa una duración media
Nº de jugadores	De 1 a 2 jugadores
Edad preferente de los jugadores	De 3 a 6 años
De uso en interior/exterior	Se puede jugar tanto en interior como en exterior.

Tipos de acciones de los jugadores primordialmente (físicas, mentales, ambas)	Los jugadores mediante el juego, realizan ambas acciones, tanto físicas como mentales.
Sentidos que se utilizan	En este juego, se fomentan los 5 sentidos (olfato, gusto, tacto, vista y oído)
Habilidades/capacidades o destrezas que favorece (psicomotrices, cognitivas...)	El juego fomenta algunas capacidades cognitivas como son por ejemplo: la memorización, el pensamiento, el razonamiento y la atención. Favorece las capacidades sensoriales del gusto, el tacto, la vista, el olfato y el oído y favorece la destreza óculo-manual de enroscar y desenroscar tapones
Objetivos propios del juego	<ul style="list-style-type: none"> -Aprender o repasar la suma. -Aprender o repasar la resta. -Aprender palabras. -Aprender o repasar los colores. -Reconocer algunos olores (limón, canela, menta, pino y rosa) -Reconocer los sabores probando diferentes alimentos (sal, azúcar, chocolate amargo, pica-pica y pimienta) -Reconocer texturas mediante el tacto (rugoso, suave, duro, blanco...) -Reconocer sonidos a través de distintos botes. -Reconocer o aprender algunas figuras geométricas (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo). -Reconocer algunos objetos cotidianos por sus propiedades físicas (llaves de metal, cuchara de plástico, muñeco pequeño suave, lápiz duro...)
Coste económico (estimado o conocido)	5 euros.
<u>Contenidos matemáticos</u>	Los contenidos matemáticos que se tratan son la suma, la resta, los signos, los números y las figuras geométricas (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo)
<u>Contenidos científicos</u>	Los contenidos científicos que se tratan, son los cinco sentidos (olfato, gusto, oído, vista y tacto) y algunos conceptos relacionados con las propiedades de la materia como el color, dureza, fragilidad...
Autocorrección [Sí/No]	No posee autocorrección
Puede ser comprendido sin explicaciones [Sí/No]	No puede ser comprendido sin explicaciones a edades tan pequeñas.
Fungible o duradero	Duradero
Fundamentación teórica (autores en los que se basa)	<p>Rousseau (aprendizaje por experimentación).</p> <p>María Montessori (material pensado para el desarrollo de funciones cognitivas o sensomotrices y el aprendizaje de contenidos y propiedades científicas y matemáticas).</p> <p>Froebel (refuerza el juguete y la actividad lúdica para aprender).</p> <p>Decroly (Materiales de uso común en la vida cotidiana y juegos fabricados en casa).</p>

Tabla 5. Ficha de análisis didáctico del juego.

Anexo 6: Ficha técnica del juego

1 Número de orden (en una ludoteca se numeran por orden de llegada): 01
Fotografías del juego



Imagen 1: Juego.



Imagen 2: Juego desde arriba.



Imagen 3: Interior del juego.



Imagen 4: Algunas fichas de juego.

Todas las fotografías son de elaboración propia.

2	Nombre del juego	Cientimates
3	Editorial que lo comercializa	Muela Avilés, Nerina
4	Fecha de registro de propiedad o de fabricación	13/03/2015
5	Tipo y tamaño de envoltorio (caja, bolsa)	El envoltorio, es la propia caja del juego.
6	Cantidad de piezas (ej.: 1 tablero, 4 dados y 30 fichas..., 28 fichas)	2 tableros pegados: 1 de 27 centímetro de largo, 32,5 de ancho y 15 de altura y el otro de 27 centímetros de largo, 15 de ancho y 14centímetros de altura. 56 fichas de letras, 15 fichas de signos, 25 fichas de colores, 31 fichas de números, 10 fichas de texturas, 5 fichas de olores, 5 fichas de sabores, 4 fichas con sonido, 4 figuras geométricas, 1 llave, 1 muñeco pequeño, 1 lápiz y 1 cuchara de plástico.
7	Material fungible o permanente	Material permanente

Tabla 6: Ficha técnica del juego

Anexo 7: Fotografías de la implementación del juego



Figura 19: Primer grupo de juego



Figura 20: Implementación de la prueba de texturas.



Figura 21: Implementación de la prueba de olores



Figura 22: Implementación de la prueba de sonidos



Figura 23: Implementación de la prueba de números.



Figura 24: Implementación de la prueba del tacto.

Anexo 8: Propuestas de mejora para futuras implementaciones

- Se ha observado que se pierde mucho tiempo en abrir y cerrar el tablero cada vez que se quiere coger una pieza del interior. Por lo tanto, una mejora sería poner un tablero de juego manipulable que no estuviera pegado a la caja, sino que fuera una tapa encajable, no abatible. Así, mientras se juega, si se tiene el tablero en las manos, pueden verse todas las fichas del interior.
- Como se observa en las fotos, todas las fichas que se utilizan en el tablero son de color blanco. Otra mejora podría ser poner las fichas de cada prueba de diferentes colores. Por ejemplo la prueba de números con fichas rojas, la de letras de color azul, las texturas de color verde... Así el interior del juego llama más la atención de los niños y sirve para ayudar a ordenar mejor las fichas con un simple vistazo, sin tener que mirar la parte superior de cada ficha.
- En el interior del tablero, concretamente en las divisiones o compartimentos donde van las fichas, podríamos señalar con dibujos lo que hay en cada uno de los compartimentos para que los niños al mirar el dibujo, sepan que piezas se encuentran en su interior y que pruebas deben realizar.
- Para la prueba de olores, se podrían coger aromas naturales en vez de artificiales como los que hemos utilizado. Por ejemplo, en vez de utilizar aceites aromáticos de olor a canela, limón, menta, rosa y pino, se podrían emplear un trozo de canela en rama, un trozo de piel de limón, unas hojas de menta, una ramita de pino y unos pétalos de rosa. Mediante los aromas naturales, se identifica mejor el olor, los niños podrían visualizar su aspecto... Si se hace esto, se tiene que tener en cuenta que, estos materiales solo se podrían utilizar una sola vez y se tendrían que reponer en la segunda implementación ya que estos se descompondrían y perderían todo su olor.
- Para convertir el juego en competitivo, se puede añadir un reloj de arena para que los niños tengan que realizar las actividades antes de que se acabe el tiempo. Si el tiempo se acaba y no ha terminado la actividad, se quedaría una partida sin jugar.
- Ha llevado mucho tiempo utilizar el juego en clase con todos los niños del grupo como participantes en el mismo día, por lo que se recomienda jugar en grupos más pequeños.
- El juego se podría utilizar en primaria añadiendo al juego los signos de multiplicar o dividir así como más números.

PUBLICACIÓN

Publicación derivada del trabajo desarrollado en el presente Trabajo Final de Grado:

Muela Avilés, N. et al. Cientimates, un recurso lúdico para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas en educación infantil. *Revista electrónica de investigación: Docencia Creativa*. Monográfico Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas (Aceptado).

Nota aclaratoria: el número total de autores de la publicación es tres. Se omiten dos de ellos para cumplir con el requisito de no incluir los nombres de las tutoras del trabajo.