



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

CURSO 2016-2017



**Aprendemos de forma divertida:
las Ciencias Experimentales de España**

Autora:

Beatriz Rodríguez Jiménez

Tutora:

Alicia Fernández Oliveras

Departamento de Didáctica de las
Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

Grado en Maestro de Educación Infantil

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

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Título del trabajo:

Aprendemos de forma divertida: las Ciencias Experimentales de España

Autora:

Beatriz Rodríguez Jiménez

Tutora:

Alicia Fernández Oliveras

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

Resumen:

Las ciencias experimentales no tienen la importancia que deberían tener en el currículum de infantil. Siguiendo las ideas de Vygotski (citado por Río y Álvarez, 2007), para quien el juego es "la fuente principal de desarrollo en los años escolares" (p. 115), se ha elaborado un juego original para abordar el tratamiento de las Ciencias Experimentales en la etapa de educación infantil de una forma globalizada. Además, el juego se ha llevado a cabo en un aula para corregir posibles errores en su diseño y uso. Los resultados obtenidos permiten comprobar que, con un planteamiento adecuado, no hay ningún problema a la hora de realizar experimentos con alumnos de 4 años.

Descriptores:

Juego Educativo, Ciencias Experimentales, Geografía, Aprendizaje Lúdico, Diversión.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

D.^a Beatriz Rodríguez Jiménez garantiza que, hasta donde su conocimiento alcanza, en la realización del presente Trabajo Fin de Grado se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

NOTA ACLARATORIA

En este trabajo se utilizan términos masculinos para nombrar a los dos géneros como población para facilitar y agilizar la lectura. No se tiene ninguna intención de discriminar a la población femenina, ni se tiene un tratamiento sexista del lenguaje.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al colegio Sagrado Corazón de Maracena y la maestra Inmaculada Bailón Rodríguez la enseñanza que me han dado desde pequeña y la ayuda para facilitarme el desarrollo y la implementación de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO	3
DISEÑO	3
ELABORACIÓN	7
Reglas del juego	10
IMPLEMENTACIÓN	10
EVALUACIÓN	14
PROPUESTAS DE MEJORA	14
RESULTADOS	16
CONCLUSIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
WEBGRAFÍA	21
ANEXOS	23
Anexo 1: Ficha técnica del juego	23
Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego	24
Anexo 3: Fotografías de los materiales del juego	26
Anexo 4: Fotografías de la implementación del juego	33
Anexo 5: Instrumentos de evaluación del juego	42

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El juego es una actividad lúdica que provoca el desarrollo intelectual, cognitivo, físico, social y emocional del niño. Esto convierte al juego en un elemento esencial en la vida del niño y sobre todo, es un gran recurso de aprendizaje en la escuela. De hecho, Vygotski (citado por Río y Álvarez, 2007) asegura que el juego es "la fuente principal de desarrollo en los años escolares" y es muy importante "tener en cuenta las necesidades del niño, las inclinaciones, los incentivos y las motivaciones" (p.115).

"El juego es, indudablemente, un medio por el que los seres humanos y los animales exploran diversas experiencias en diferentes casos y con distintos fines." (Moyles, 1999, p.11). Con la anterior definición del juego, Moyles (1999) nos pone el ejemplo de un adulto que compra un aparato electrónico y en vez de leer las instrucciones, prueba y juega con los botones para conocer la máquina (juego "funcional" o de "ejercicio"). A través de esta experiencia, se produce un aprendizaje, que se refuerza con el manual y se consolida con la práctica.

El juego desarrolla un papel fundamental en la educación. Si se habla del desarrollo intelectual, el juego desarrolla en el niño la creatividad, la imaginación, la exploración, y la fantasía. Si se hace referencia al desarrollo emocional, el niño, a través del juego, aprende a organizar el pensamiento, relacionarse, explorar el mundo que le rodea, conocer y controlar sus emociones y resolver problemas. Mediante el juego, el niño desarrolla sus habilidades motrices, como el equilibrio, la coordinación de movimientos, la lateralidad, la motricidad fina y gruesa, etc. (Bermejo y Blázquez, 2016, p.35).

Además, tenemos que tener en cuenta la edad del niño porque, como comenta Vygotski (citado por Río y Álvarez, 2007), los alumnos crecen, sus intereses cambian y estos demandan más complejidad. Por eso, debemos tener en cuenta la edad de los alumnos a la hora de elaborar un juego. Así, Piaget (2004) establece una clasificación del juego según el estado evolutivo que atraviesan los niños:

- Juegos de ejercicio: Ejercicios simples y conductas variadas que realiza el niño por placer. Por ejemplo, cuando salta un riachuelo por el gusto de saltarlo y vuelve al punto de partida para volver a saltarlo por placer, no por necesidad de tener que cruzarlo. Esencialmente son juegos sensorio-motores.

- Juegos simbólicos: Implican la representación de un objeto ausente y la representación ficticia que se produce cuando realiza la asimilación deformante de un objeto. Por ejemplo, cuando el niño mueve una caja simulando que es un automóvil o

un avión. El inicio de esta etapa es una mezcla de juegos sensorio-motores y simbólicos que va progresando hacia nuevas funciones como la compensación, la realización de deseos, la liquidación de conflictos, etc., que los niños tratan de realizar en la realidad.

- Juego de reglas: Este juego implica relacionarse socialmente o de forma interindividual. Podemos realizar juegos de ejercicio sensorio-motor como las canicas de imaginación simbólica como la mímica pero llevarán impuestos una o varias reglas que todos deberán cumplir y el incumplimiento será una falta para el jugador. Dependiendo de la edad de los niños, debemos formular una regla sencilla o varias.

Para realizar un juego en clase o elaborar un juego propio, Bermejo y Blázquez (2016) afirman que se tienen que tener en cuenta:

características de los participantes (la edad, el número de participantes y la diversidad del grupo), la intencionalidad y los objetivos que se pretenden conseguir, los recursos disponibles (materiales, humanos, espaciales y temporales), el contexto sociocultural del centro y el momento de aplicación. (pp.57-58).

A la hora de realizar un juego en el aula o a la hora de crearlo no podemos olvidarnos de que tiene ser algo divertido y entretenido para los niños, si no, perderán el interés por él y no podremos usarlo como recurso en la clase.

Canedo, Castelló y García (2006) señalan que:

Los niños pequeños están biológicamente preparados y motivados para aprender acerca del mundo que les rodea, por lo que las experiencias personales cotidianas en el entorno son la base de su desarrollo. En la infancia, los niños procesan en formas complejas las representaciones de sus experiencias personales, creando representaciones generalizadas. (p.1)

Pero estas representaciones que ellos crean no corresponden con la realidad científica, por esto es importante acercarles las ciencias experimentales desde pequeños para que mediante los procesos de observación, experimentación e investigación, deduzcan si sus hipótesis y creencias previas eran acertadas o eran erróneas, iniciando en ellos la formación de un pensamiento crítico.

El objetivo que se trata de conseguir con este Trabajo Fin de Grado es la creación de un prototipo de juego educativo original que aborda las ciencias experimentales en educación infantil. Para esto, se han tenido en cuenta a los autores anteriores para crear un juego de didáctico de reglas que está adaptado a la edad de los alumnos con los que se va a probar.

PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE JUEGO

A la hora de crear y desarrollar un juego debemos de seguir unos pasos para cerciorarnos si el juego se puede realizar en un aula de infantil tal y como se había pensado o debemos hacer modificaciones. El proceso que debemos seguir y que seguiremos en este trabajo es el siguiente: diseño del juego, elaboración de los materiales, implementación con alumnos en un aula de Educación Infantil, evaluación del juego, incorporación de propuestas de mejora, repetición de la implementación, nueva evaluación del juego, análisis de resultados y extracción de conclusiones (Figura 1).



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

Todas las mañanas, en el colegio, los niños hablan un rato entre sí antes de empezar la clase y uno de estos días, los niños empezaron a mirar un mapa de España y señalaban Madrid o Valencia, diciendo que ahí estaba su casa. Entonces, surgió la

necesidad de enseñarles que España es muy grande y nosotros vivimos en un pequeño pueblo de este país. Aunque este juego no tiene como fin principal el aprendizaje del territorio político de España, me ha parecido un buen tema para trabajar las ciencias experimentales en clase y que así los alumnos conozcan algunas cosas típicas de nuestro país. Inspirándose en el juego de La Oca, se van a llevar a cabo una serie de experimentos, cada uno de los cuales estará relacionado con alguna característica o costumbre de cada comunidad autónoma española, exceptuando cuatro de ellas, que tendrán funciones típicas de algunas casillas de La Oca como "de puente a puente", "tira otra vez" y la "cárcel".

Con la temática del juego clara, una vez madurada la idea inicial de los experimentos que se iban a realizar en cada comunidad, el resultado final del diseño es el siguiente:

1. Galicia: debido al importante puerto que se encuentra en la comunidad y la importancia de la pesca, los barcos son algo indispensable en este lugar. Por ello, los niños probarán si flotan o no algunos objetos que podemos encontrar en casa.
2. Asturias: en esta comunidad se produce maíz y con harina de este alimento y agua, los niños pueden descubrir que hay fluidos que son líquidos y sólidos dependiendo de la presión que se le aplique, denominados fluidos <<no newtonianos>>. Para ello, se mezclará la harina con el agua hasta que quede una masa fina en el fondo de la caja. Cuando los niños vean y toquen la masa, verán que es sólida pero al colocar la caja en posición vertical, el fluido se volverá líquido y bajará por el fondo.
3. Cantabria: una de las características que tienen las comunidades autónomas en el norte de España es que llueve mucho más que en la comunidad en la que viven los alumnos con los que se ha probado este juego, Andalucía. Con una caja transparente llena de agua, espuma de afeitador y acuarela disuelta en agua, se puede realizar lluvia casera en el aula.
4. País Vasco: en esta casilla comenzará el puente.
5. Navarra: en un pueblo llamado Zugarramundi, existe una leyenda sobre la existencia de brujas y es un gran atractivo turístico. Se mostrará a los niños que los globos explotan cuando los acercamos a una vela que les induce calor pero con la ayuda del "abra cadabra, pata de cabra" los niños realizarán "brujería" y verán como un segundo globo con agua y aire no explota ya que el agua absorbe el calor.

6. La Rioja: esta comunidad es famosa por sus viñedos y vinos de gran calidad y se realizará un experimento con un vaso lleno de agua y otro lleno de vino hasta el borde. El vaso de agua se cubrirá con una tarjeta "mágica" y boca abajo, se colocará el vaso de agua sobre el vaso de vino. Al retirar un poco la tarjeta, dejando una pequeña apertura entre los dos vasos, el vino se trasladará lentamente al vaso de arriba y el agua al vaso de abajo produciéndose así un flujo laminar. Sin embargo, si retiramos la tarjeta dejando una gran abertura, el vino y el agua se mezclarán creándose un flujo turbulento.
7. Castilla y León: en esta casilla termina el puente.
8. Aragón: en Aragón, podemos encontrar los Pirineos, una cordillera que forma parte de España, Francia y Andorra donde se pueden realizar rutas de aventura, senderismo, pesca y esquí. Con agua y bicarbonato haremos en clase una nieve casera muy fría que los niños podrán explorar, sentir y tocar con sus manos.
9. Cataluña: en Gerona nació Salvador Dalí que fue un importante pintor, grabador, escultor, escenógrafo de producciones internacionales y escritor en el siglo XX. Es uno de los máximos representantes del surrealismo. Con harina y acuarelas diluidas en agua, se pueden hacer pinturas voluminosas para que los niños, siguiendo unos patrones puedan iniciarse en la pintura.
10. Islas Baleares: para llegar a esta comunidad solo lo podemos hacer en barco, en avión o en globo y tras mostrarle fotos de globos aerostáticos y explicarles brevemente que los globos ascienden en el aire porque el aire caliente que hay en su interior <<pesa>> menos (es menos denso) que el aire exterior, se inflará un globo sin soplar. Esto se llevará a cabo llenando un cuarto de una botella de 75 cl de vinagre. Después, se echará, con la ayuda de un embudo, bicarbonato sódico en un globo y al poner la boca del globo en la botella, el vinagre y el bicarbonato se mezclarán y producirán dióxido de carbono, llenando así el globo de este gas.
11. Comunidad Valenciana: uno de los alimentos que más se exporta en esta comunidad son las naranjas y este fruto tiene una densidad curiosa que descubrirán los jugadores en clase. Cuando una naranja con piel es introducida en agua, flota ya que gracias a sus poros tiene poca densidad pero si se introduce una naranja sin piel, su densidad crece y se hunde.
12. Comunidad de Murcia: los jugadores que caigan en esta casilla deberán tirar el dado otra vez con la posibilidad de avanzar el doble que el resto de compañeros.

13. Castilla-La Mancha: en esta comunidad hay un parque científico y tecnológico que investiga y promueve varios sectores de los que se pretende destacar el sector de la aeronáutica y espacial. Para mostrarle a los niños como funciona un avión a reacción o como se propulsan las naves espaciales, se pasará un hilo de metro y medio aproximadamente por el interior de una pajita y se atará cada extremo a una silla. Se inflará un globo y se pegará con celo a la pajita. Al soltar el globo, este será propulsado a lo largo del hilo por el principio de acción-reacción de Newton.
14. Comunidad de Madrid: las fiestas de San Isidro son las más importantes en Madrid. Allí, tanto hombres como mujeres y niños se visten con los trajes típicos de <<chulapos>> y <<chulapas>>, y bailan el baile típico de Madrid, el chotis. Les mostraremos fotos de estos trajes y un vídeo breve de cómo se baila. Este es un baile con pasos muy sencillos que los niños pueden aprender. Para llevarlo a cabo, se pegará cinta aislante en varios cuadrados del suelo de la clase. Por parejas, un jugador se colocará dentro de un cuadrado y una jugadora fuera. Cogidos por sus manos, la jugadora girará alrededor del jugador y este, con los pies juntos, girará sobre su propio eje ayudado por la jugadora, al son de la canción "Madrid, Madrid, Madrid" cantada por Plácido Domingo. Así, trabajarán los desplazamientos.
15. Extremadura: en esta casilla los jugadores permanecerán un turno sin tirar.
16. Andalucía: una de las influencias árabes que perduran en Andalucía son las especias y sus olores, por eso con este juego se pretende dar a conocer a los jugadores los olores, las hojas y las plantas de algunas especias que más se utilizan en la comida andaluza como son la hierbabuena, el tomillo, el romero y el ajo. Así, primero olerán botes de estas especias, que después tendrán que colocar al lado de las hojas de estas mismas y más tarde, ponerlas junto a la foto de la planta que le corresponde.
17. Islas Canarias: uno de los mayores atractivos que tienen estas islas, en concreto Tenerife, es el volcán llamado Teide. Es el pico más alto de España y atrae a muchos turistas todos los días. Sobre una bandeja de plástico se ha moldeado con arcilla un volcán alrededor de una botella cortada de plástico, donde se mezclará vinagre con colorante alimentario rojo. Al echar bicarbonato sódico, se producirá una reacción que provocará que una mezcla de sustancias roja, que simula la lava, suba por el interior y sobresalga por las paredes del volcán.

En la webgrafía se puede encontrar más información sobre los experimentos.

ELABORACIÓN

Para la elaboración del juego se han necesitado muchos materiales ya que se realizan quince experimentos o actividades distintas (Tabla 1).

Tabla1. Materiales necesarios para la realización de cada experimento.

Comunidad Autónoma	Materiales	Se requiere agua/No
Galicia	Una caja de chuches, tapones de botellas de plásticos, una lata de refresco vacía, dos corchos de botellas de vino, un palo de madera y varios trozos de pajita. Todo esto son materiales reciclados	Si
Asturias	Una caja de chuches reciclada y harina de maíz	Si
Cantabria	Una caja de chuches reciclada, un cartón de leche cortado por la mitad para transportar acuarela azul en polvo, colorante rojo y espuma de afeitar	Si
País Vasco	Dibujo del puente	No
Navarra	Se necesita una vela, un mechero y dos globos	Si
La Rioja	Una tarjeta plastificada con forro adhesivo, dos vasos de chupitos y un cartón de vino	Si
Castilla y León	Dibujo del puente	No
Aragón	Un bol hondo de plástico, bicarbonato sódico	Si
Cataluña	Cartones de leche cortados por la mitad, acuarelas de distintos colores en polvo, harina para elaborar cupcake o elaborado para hacer bizcochos, cartulinas, discos de algodón desmaquillantes o bastoncillos de algodón. Para hacer una masa más solida se puede usar también sal final y aceite	Si
Islas Baleares	Una botella de agua de 75 cl. reciclada, vinagre, bicarbonato sódico, un globo y un embudo	No
Comunidad Valenciana	Una caja de chuches reciclada honda o una fiambarrera honda, dos naranjas y un cuchillo	Si
Comunidad de Murcia	Dibujo de un dado	No
Castilla-La Mancha	Hilo, pajitas, celo y globos	No
Comunidad de Madrid	Cinta aislante de colores, un CD y la canción Madrid, Madrid, Madrid cantada por Plácido Domingo. Además, se puede contar con fotografías del traje típico de la fiesta de San Isidro en Madrid (chulapos y chulapas) y de un vídeo sencillo donde los niños puedan ver con facilidad los pasos (ver webgrafía)	No

Extremadura	Dibujo de la cárcel	No
Andalucía	Botes de especias de hierbabuena, romero, tomillo y ajo, así como fotos de cada planta, hojas de cada una de ellas y una cabeza de ajos	No
Islas Canarias	Arcilla, bandeja de metal, una botella de plástico cortada por la mitad, vinagre, bicarbonato sódico y colorante alimentario rojo	No
Otros	Gomas del pelo de los colores de las fichas de la oca (verde, azul, rojo y amarillo) para que cada niño se la ponga en la muñeca durante la realización del juego y así sepa y recuerde cual es su equipo y plastilina roja para marcar las casillas donde los jugadores han caído	No

Para guardar todos los materiales, se ha comprado una caja de 63x46x32 cm y se ha utilizado la tapa de la caja para colocar el mapa del juego que mide 53x35 cm. A continuación, se detallarán los demás materiales necesarios para el juego:

- Tablero (Figura 2): Para la realización del tablero se emplearon dos cartulinas de 60x40 cm, que se recortaron reduciendo su tamaño (53x35 cm). Después, se dibujó un mapa político de la península Ibérica con las comunidades autónomas de España. Se escribió el nombre de cada una y el número del orden de La Oca con rotulador negro, y las flechas del orden de las casillas con rotulador rojo. Además, se pegó el puente (de puente a puente), el dado (tira otra vez) y la cárcel que se habían dibujado aparte en un folio en blanco con bolígrafo negro. Por último, se pegó el mapa en la cartulina azul que simula los mares y el océano atlántico que rodean España y se forró el mapa con forro adhesivo para que no se rompa con facilidad.



Figura 2. Elaboración del mapa del tablero.

– Fichas y dado (Figuras 3 y 4): Las fichas que se utilizaron para el juego fueron fruto de un error en la fabricación, pero a los niños le gustaron y su manejo fue fácil para ellos. Se obtuvieron tras colorear tapones de tetrabrik con temperas y cola blanca, lo que provocó que la pintura se separara del tapón como una lamina sin romperse y al "plastificarlas" con un celo grande, adquirieron solidez y se pudieron desplazar con suavidad y ligereza sobre el tablero.



Figura 3. Elaboración de las fichas de los equipos.

El dado es un origami de papel que se ha rellenado con más papel para darle consistencia y se ha forrado con celo grande después de haber dibujado los círculos con rotulador negro. No es un dado usual ya que debe tirarse hacia arriba para que gire sobre sí mismo fomentando así un uso mayor de la coordinación motriz a la hora de jugar.



Figura 4. Elaboración del dado.

En los Anexos 1 y 2 se encuentran las características del juego detalladas en una ficha técnica y una ficha didáctica. En el Anexo 3 se encuentran fotografías de los materiales que componen cada experimento.

Reglas del juego

Se dividirá a los jugadores en cuatro equipos de diferentes colores (rojo, azul, amarillo y verde) y empezará el equipo que mayor número saque al lanzar el dado, seguido de los equipos que saquen menor número. Cada equipo, por orden, tirará el dado hacia arriba y contará tantas casillas como el número que salga en la cara del dado. Los jugadores del equipo se irán turnando para tirar el dado. En cada casilla donde caigan los jugadores se les explicará alguna característica o costumbre de la comunidad y se realizará un experimento o actividad relacionado con esta. Cada experimento estará precedido por la exposición de las hipótesis de los jugadores para poder corregirlas y será seguido de una breve y sencilla explicación de lo que ha sucedido. Los experimentos se realizarán por rondas, es decir, todos los equipos tirarán una vez, después se realizarán los cuatro experimentos o actividades y se volverá al tablero para jugar otra ronda. Algunas casillas del tablero tienen otras funciones: cuando los jugadores caigan en el País Vasco, se saltarán dos casillas, pasando directamente a la casilla de la Comunidad de Castilla y León y volverán a tirar; en la casilla de la Comunidad de Murcia los jugadores volverán a tirar de nuevo con la oportunidad de adelantar a sus compañeros; y en Extremadura los jugadores permanecerán un turno sin tirar. Los experimentos o actividades solo se realizarán una vez en cada partida, para evitar que el juego se haga demasiado largo y pesado, por lo que se pondrá un trozo de plastilina roja en las casillas en las que ya hayan caído los equipos para recordarlo. El juego finalizará cuando ya hayan llegado todos los equipos a la última casilla (Islas Canarias), quedando como ganador, el primer equipo que ha llegado a esta última.

IMPLEMENTACIÓN

El juego se ha llevado a cabo tres veces en un aula de infantil con una muestra diferente de alumnos, consiguiéndose así que todos los alumnos de una clase participaran. La primera vez que se realizó se contó con la colaboración de dos compañeras de prácticas debido a la expectación que se creó en el colegio y también se contó con la supervisión de la docente responsable del aula. Todas tomaron fotografías y ayudaron a colocar y recoger los materiales.

El centro donde se ha probado es el colegio concertado-privado Sagrado Corazón de Maracena (Granada). En el centro se cuenta con dos líneas de tres, cuatro y cinco años. La muestra pertenecía a una de las dos aulas de cuatro años. Los participantes, la primera vez, fueron trece alumnos del total de veintiséis con el que cuenta el aula, la segunda vez, fueron ocho alumnos diferentes y la tercera, participaron los cinco alumnos restantes.

La primera prueba se llevó a cabo después del recreo, a las 12:55 h y se disponía de menos de una hora, ya que a las 13:45 h, algunos niños se van al comedor. En el espacio que hay al final de la clase y donde los niños realizan la asamblea, se colocaron dos mesas para poner allí todos los materiales necesarios para el juego y se colocó cinta aislante en siete cuadrados del suelo para una actividad. El tablero se colocó en el suelo, al lado del ordenador, en el que había guardado unas fotografías para mostrar a los niños en algunos experimentos y la canción perteneciente a la actividad de la Comunidad de Madrid. Aunque dio tiempo a hacerlo, se empezó un poco tarde y hubo que hacerlo más rápido de lo previsto, ya que algunos participantes se tenían que ir antes. La mayoría de los niños no comprendieron el experimento de Asturias ya que ellos arrastraron un palo por el fondo de la caja para ver que si ejercían gran presión sobre el fluido, este ofrecía resistencia, y si lo hacían despacio y suave, podrían arrastrar fácilmente el palo por el fondo pero era una diferencia pequeña. No se realizaron todos los experimentos ya que los equipos no cayeron en todas las casillas. Además, debido a las prisas, en cuanto el primer equipo llegó a las Islas Canarias, el juego finalizó. Tanto a los niños como a las maestras les gustó mucho el juego y se divertieron, pero el desarrollo fue un poco caótico porque eran muchos niños queriendo ver y probar los experimentos. Además, la presión para terminar el juego, influyó en el desarrollo de este y debido a los nervios, las explicaciones fueron rápidas y confusas en algunas ocasiones.

La segunda vez que se llevó a cabo fue con ocho alumnos, divididos por parejas. El tiempo de preparación fue de cuarenta minutos ya que había que colocar todos los materiales en una mesa, pelar una naranja, mezclar polvos de acuarela con agua, pegar cinta aislante en los cuadrados del suelo, llenar un globo y varias botellas de agua, e introducir hilo en una pajita y atarlo a una silla. El juego comenzó a las 10:50 h y sin prisas, terminó a las 12:10 h. Se realizó en el mismo espacio que en la implementación anterior y esta vez solo se ocupó una mesa con materiales y se utilizó otra mesa más pequeña para hacer en ella los experimentos. Con menos nervios que la primera vez y con tiempo de sobra, el juego se explicó de forma breve y sencilla a los jugadores. Este

se desarrolló con normalidad aunque hubo dos problemas. Uno de ellos se pudo resolver porque la caja de plástico usada para el experimento de la Comunidad Valenciana era muy poco profunda y las dos naranjas se hundían pero en clase se pudo disponer de una caja de plástico honda y transparente, donde si se pudo ver bien lo esperado. El segundo problema tenía como protagonista el volcán de las Islas Canarias en el que, a pesar de echar mucho vinagre y bicarbonato, no se produjo una gran reacción química y la mezcla no subió por el volcán, solo hacía burbujas. Aun así, los niños se quedaron sorprendidos y les gustó. Esta vez, todos los jugadores llegaron hasta la última casilla, pudiendo ver así más experimentos que los demás. Cada vez que se va a realizar un experimento hay que insistir para que los niños no se apoyen en la mesa ya que pueden moverla sin querer y derramar agua, además, en el experimento de La Rioja, la mesa y los vasos no se pueden mover porque, si no, el vino y el agua se mezclan y no se produce el transvase por flujo laminar de un vaso a otro. Durante la realización del juego, los demás niños que no estaban participando, se acercaban para ver los experimentos de nuevo o para ver otros experimentos que en la vez anterior no se realizaron, ya que cada vez que se ha llevado a cabo el juego, los jugadores no han caído en todas las casillas.

La tercera vez, se llevó a cabo con los cinco alumnos que faltaban y todos iban solos excepto dos, una alumna que no habla directamente con ninguna maestra y una compañera a través de la cual dicha alumna se comunica con las docentes. El juego se realizó a las 12:45 h, justo después del recreo y sin ninguna prisa, se terminó un poco antes de que vinieran los padres a recoger a sus hijos. Cuando se comentó a cinco alumnos que iban a ser los próximos jugadores, uno de ellos no quería porque antes había escuchado como explotaba un globo en un experimento y le daba miedo, pero tras hablar con él unos segundos, se animó y quiso participar. Este grupo, durante el experimento de la Rioja, movió la mesa y aunque vieron como el vino comenzaba a pasar al vaso de arriba lentamente, no pudieron observar el transvase completo de los dos fluidos. A pesar de ser menos niños, fueron un poco más escandalosos que los anteriores. Además, el experimento de Asturias se llevó a cabo de forma diferente: al retirar gran parte del agua de la mezcla, dejando una masa en el fondo, se podía ver como había una masa sólida en reposo pero, al poner la caja de lado, la masa se volvía líquida. Aunque el volcán funcionó como en la anterior prueba, también gustó mucho a los niños. Incluso, una madre vino al día siguiente a la clase preguntando cómo se hacía este experimento que le había contado su hijo y que quería hacer en casa.

En las figuras siguientes y en el Anexo 4 se recogen varias fotografías que muestran cómo se ha llevado a cabo en clase el juego.



Figura 5. Los jugadores enseñan las pulseras de sus equipos (1ª implementación).



Figura 6. Los niños huelen el vinagre durante la realización del experimento de las Islas Baleares (2ª implementación).



Figura 7. Experimento del fluido "no newtoniano" de Asturias (3ª implementación).

EVALUACIÓN

Para evaluar este juego se han utilizado dos instrumentos diferentes. El primero de ellos es una rúbrica genérica que evalúa los juegos educativos de enseñanza-aprendizaje de ciencias experimentales. Este instrumento ha sido proporcionado por la tutora como experta. La segunda, se trata de una lista de control de elaboración propia que evalúa de forma más específica el juego. En el Anexo 5 se encuentra la rúbrica genérica y la lista de control.

Tras realizar una evaluación de cada implementación del juego diseñado se analizarán desde un punto de vista cuantitativo los resultados obtenidos al emplear los instrumentos y, desde un punto de vista cualitativo, la descripción de las observaciones realizadas.

PROPUESTAS DE MEJORA

Respecto al diseño, con la temática del juego clara, la idea inicial de los experimentos que se iban a realizar en cada comunidad era la siguiente: En Galicia se iba a realizar una tormenta de burbujas de en agua, aceite y sal; en Asturias una mezcla de agua y harina de maíz; en Cantabria se llevaría a cabo lluvia casera; en el País Vasco se mostraría cómo funcionan las centrales térmicas; en Navarra se metería un huevo en una botella; La Rioja sería la casilla de "tira otra vez"; en Castilla y León comenzaría el puente; en Aragón, los niños probarían con los ojos vendados frutas; en Cataluña se haría nieve casera; en las Islas Baleares se experimentaría con objetos para comprobar si flotan en agua o no; en Valencia, los niños tocarían diferentes texturas o se realizaría un

experimento para ver como se propulsan los aviones a reacción (pero este segundo experimento era más probable que se realizara en Castilla-La Mancha); en Murcia, finalizaría el puente que comenzaba en Castilla y León; en la Comunidad de Madrid los niños aprenderían a bailar el chotis; en Extremadura los niños se quedarían en la cárcel tres turnos sin tirar; en Andalucía los niños tocarían las palmas siguiendo seriaciones aunque también existía la opción de realizar una lámpara de lava o mostrar en un tarro las distintas densidades que tienen el agua, el aceite, el alcohol y diferentes líquidos; y por último en las Islas Canarias se realizaría un volcán.

Algunos de estos experimentos como el de Galicia, Asturias, País Vasco, Navarra y Castilla-La Mancha se llevaron a cabo previamente antes de realizarlo en clase con los niños para probar la cantidad de productos que se necesitaba para realizarlos, pero algunos no tuvieron la reacción esperada o tardaban mucho en realizarse, excepto los experimentos de Asturias y Castilla-La Mancha que sí se podían realizar correctamente en el aula. Además, en la Comunidad Valenciana se cambió la actividad de las texturas por un experimento de naranjas.

Respecto a la elaboración del juego, en un principio, las fichas iban a ser los tapones de la leche y la base de estos coloreados de azul, amarillo, verde y rojo. Así, las bases estarían en la última casilla y después de recorrer el mapa con los tapones, los jugadores los enroscarían cuando llegaran al final. Pero, al colorearlos con temperas, la pintura se deshacía. Hubo un segundo intento de colorearlas con temperas y cola blanca, lo que provocó que la pintura se separara del tapón como una lamina sin romperse y, al "plastificarlas" con un celo grande, adquirieron solidez y se desplazaban con suavidad y ligereza sobre el tablero, por lo que finalmente se usaron como fichas.

En la primera implementación, con los jugadores sentados en el suelo, alrededor del mapa, comenzó el juego y al principio, se iba realizando un experimento por cada movimiento que realizaba cada equipo, pero esto supuso que los jugadores tenían que levantarse a cada rato y volver a sentarse, y sobre la marcha, se cambió la dinámica y se realizaron los experimentos por rondas, es decir, todos los equipos tiraban una vez, después se realizaban los cuatro experimentos o actividades y se volvía al tablero para jugar otra ronda. Los experimentos se llevaron a cabo en la misma mesa donde estaban todos los materiales, error que hay que subsanar porque los niños querían coger y tocar todos los materiales (las maestras que colaboraron tuvieron que retirarlos). Además, el juego debe realizarse más pronto en el aula y no a última hora.

Tras realizar la primera implementación, se llevaron a cabo las siguientes propuestas de mejora y cambios en función de los problemas que surgieron:

- El número de jugadores debe ser reducido (como máximo, dos personas por equipo).
- Se debe contar con una mesa para colocar los materiales y con otra mesa un poco apartada para realizar los experimentos.
- Es recomendable realizar el juego a primera hora o a media mañana para que se pueda llevar a cabo sin prisas y si se desea, realizar al final del juego los experimentos de las comunidades donde no han caído los niños.
- Se ha cambiado el juego de la Comunidad Valenciana ya que buscar o disponer de diferentes tipos de telas es caro y los niños están acostumbrados a diferentes textiles mientras que el experimento con naranjas es más atractivo.
- Para el experimento de Asturias, en la tercera implementación se retiró gran parte del agua y se dejó una fina capa en la caja para que pudieran apreciar mejor las diferentes estados que el fluido puede tener. Esta mejora surgió accidentalmente. Cuando se recogieron los materiales después de la primera implementación y se tiró el agua por el inodoro, se observó que quedaba una fina capa de masa y los niños podían apreciar mejor así el comportamiento como sólido o líquido que tiene este fluido.
- Hacer un volcán con arcilla o plastilina que no esté pegado en la botella para que esta se pueda sacar y limpiar correctamente después de realizar el experimento para eliminar por completo los restos que quedan después de cada implementación.
- En el caso de no disponer de tiempo para realizar el juego como una oca o de querer repetir los experimentos en clase sin volver a repetir el juego, se puede realizar un experimento por día, siguiendo el orden de la oca y volviendo a explicar la relación de estos con las comunidades autónomas.

RESULTADOS

A través de un archivo Excel se ha realizado una gráfica con los resultados obtenidos de la rúbrica (Figura 8) y una tabla con los resultados de la lista de control (Tabla 2), para poder analizarlos y compararlos.

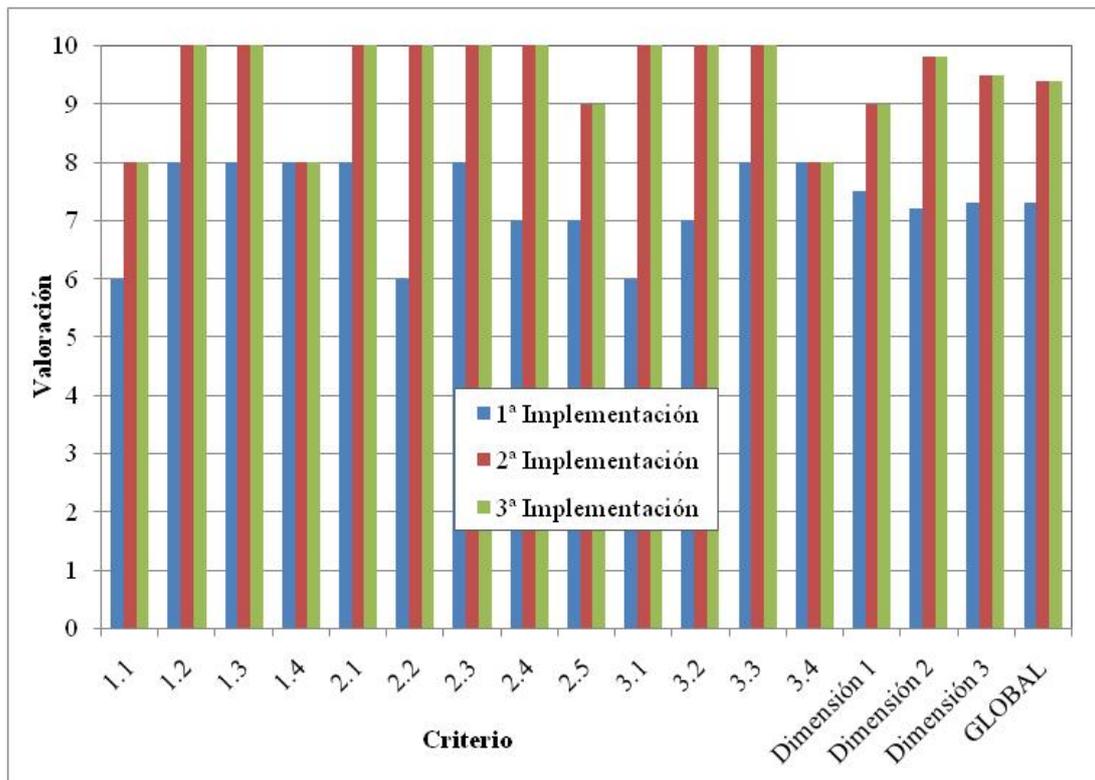


Figura 8. Resultados numéricos de la rúbrica en la primera y la segunda implementación del prototipo de juego.

Como podemos observar, hay una clara mejoría entre la primera implementación y las demás, mientras que en las dos últimas implementaciones, realizadas el mismo día, se han obtenido los mismos resultados.

La primera implementación ha obtenido peores resultados pero, no porque el juego no sea adecuado para realizarlo en un aula de infantil, sino porque la dinámica que se diseñó falló y aunque en el momento se pudo corregir, se observa en la gráfica que en la dimensión 2 (durante el juego) los resultados obtenidos fueron muy bajos. Una vez corregido esto, el juego se llevó a cabo de una forma exitosa en la segunda y tercera implementación.

Además, el gran número de jugadores influyó en el desarrollo del juego este ya que el espacio era reducido y algunos no podían ver los experimentos bien, y era complicado que todos expusieran a los demás sus hipótesis para poder corregirlas. Pero sobre todo, lo que más influyó en esta implementación fueron los nervios y las prisas que provocaron explicaciones breves y confusas, lo que provocó que los criterios relacionados con la comprensión de las nociones científicas y con el aprendizaje de estas tengan en su mayoría baja puntuación respecto a la segunda y tercera implementación.

Una de las mayores diferencias de la gráfica se encuentra en el criterio 2.2. Esto se debe a que en la primera implementación, a pesar de tener una idea de cómo se iba a desarrollar el juego, sobre la marcha esto cambió y se necesitó ayuda de algunas compañeras para poder llevarlo a cabo, ya que algunos experimentos no se habían preparado correctamente con antelación y al ser muchos niños era difícil controlarlos a todos. En la segunda y tercera implementación, una vez planteada cuál era la manera más sencilla de llevar a cabo el juego con los niños y con una gran preparación previa de los experimentos, no se necesitó la ayuda de ninguna compañera para hacerlo. Además, se puede observar otra gran diferencia en el criterio 3.3, donde el resultado de la primera implementación no es debido a que en el juego no se traten bien las ciencias, sino a que los nervios y las prisas provocaron que las aclaraciones durante el juego a veces eran confusas. En la segunda y tercera implementación se ha incrementado notablemente la puntuación porque, sin nervios, se explicó a los niños los experimentos de una forma más sencilla y comprendieron lo que ocurría en todos.

Los únicos criterios que se mantienen con igual puntuación son el 1.4, ya que es necesario explicar de forma breve como es la dinámica y como son las reglas del juego siempre que se realice por primera vez con unos jugadores, y el criterio 3.4, ya que a todos los jugadores les encantó el juego y querían participar de nuevo pero en ningún momento hicieron alguna sugerencia sobre cómo hacerlo. Además, en la segunda y tercera implementación, se han obtenido en casi todos los criterios la máxima puntuación, salvo el criterio de los materiales, ya que hubo un problema con el volcán, pero que es fácil solventar, el criterio 2.5 ya que se puede realizar en una hora aproximadamente pero es mejor realizarlo temprano para tener tiempo de margen, y los criterios 1.4. y 3.4, ya explicados.

El resultado global nos indica que todas las incidencias que han ocurrido en la primera implementación se han arreglado con solvencia, exceptuando el fallo del volcán que hubo en la segunda y tercera implementación, y que el juego se puede realizar en una clase de infantil con facilidad y gran eficacia.

Al igual que en el gráfico resultante de los datos obtenidos de la rúbrica, en la lista de control podemos observar cómo en la primera implementación las explicaciones dadas son difíciles y confusas para los niños, pero en las demás implementaciones se mejora la dinámica y las explicaciones, que se adaptan a la edad de los jugadores, y estos las entienden perfectamente.

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

CRITERIOS		1ª IMPLEMENTACIÓN	2ª IMPLEMENTACIÓN	3ª IMPLEMENTACIÓN	MEJORA
EL JUEGO HACE QUE LOS JUGADORES...	...se interesen por las distintas particularidades de las comunidades autónomas	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	NO
	...comprendan de forma básica las reacciones químicas y los cambios físicos que se producen en los experimentos.	A VECES	SIEMPRE	SIEMPRE	SI
	... confirmen o rechacen las hipótesis que lanzan antes de cada experimento.	A VECES	SIEMPRE	SIEMPRE	SI
	...conozcan la reacción que se produce cuando se mezcla el vinagre y el bicarbonato (experimento de las Islas Baleares y las Islas Canarias).	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	NO
	...descubran que algunos fluidos pueden ser sólidos o líquidos dependiendo de la presión que se les aplica (experimento de Asturias).	SIEMPRE	NUNCA*	SIEMPRE	NO
	...conozcan las diferentes formas que tienen los fluidos de mezclarse o intercambiarse de un vaso a otro (experimento La Rioja).	NUNCA*	SIEMPRE	SIEMPRE	NO
	...conozcan el principio de acción-reacción de Newton por el cual se propulsan los aviones a reacción (experimento Castilla-La Mancha).	NUNCA*	SIEMPRE	SIEMPRE	NO
EL JUEGO...	...atrae la atención de los jugadores.	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	NO
	...y las explicaciones están adaptadas a la edad de los jugadores.	A VECES	SIEMPRE	SIEMPRE	NO

*NUNCA refleja que este experimento no se ha llevado a cabo en esta implementación porque los jugadores no han caído en esta casilla.

CONCLUSIONES

La elaboración de un juego educativo no es tan fácil como se piensa. Hasta hace poco solo había inventado pequeños juegos para las unidades didácticas que he tenido que elaborar a lo largo del grado de Educación Infantil o buscar recursos ya inventados, pero no había imaginado lo complicado que puede llegar a ser elaborar un juego más complejo sobre ciencias experimentales. Ha sido una ardua tarea ya que he tenido que buscar diversa información sobre las costumbres y actividades de las comunidades autónomas y buscar experimentos relacionados con ellas. También he visto como algunos de los experimentos no funcionaban y creía que todo el juego iba a ser un fracaso.

Con muchos nervios e ilusión, llevé a cabo la primera implementación y aunque fue caótica para mí y no salió como esperaba, a los jugadores y a las maestras presentes les gustó mucho. Con las mejoras, se ha conseguido elaborar un juego que aborda las ciencias experimentales y que puede ser llevado a un aula de infantil.

Creo que he conseguido mi objetivo personal creando un juego no solo que se pueda llevar a cabo con alumnos de infantil y que aborde las ciencias experimentales, sino un juego con el que los niños puedan aprender, se diviertan y comiencen a interesarse por las ciencias que muchas veces se piensa que es un tema complicado para niños tan pequeños y que hasta hace poco no se le ha dado la importancia que merece en el currículum de todas las etapas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bermejo, C. R. y Blázquez, C. T. (2016). *El juego infantil y su metodología*. Madrid, España: Editorial Síntesis S. A.

Canedo; S., Castelló, J., y García, P. (2005). La construcción de significados científicos en la etapa de educación infantil: una experiencia con planos inclinados. *Enseñanza de las ciencias. VII Congreso (número extra)*, 1. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp151consig.pdf

Moyle, J. R. (1999). *El juego en la educación infantil y primaria*. Madrid, España: Ediciones Morata S. L.

Piaget, J. (2004). *La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño. Imagen y representación*. México D. F., México: Fondo de cultura económica.

Río, P. y Álvarez, A. (2007) *Escritos sobre arte y educación creativa de Lev S. Vygotski*. Madrid, España: Fundación Infancia y Aprendizaje.

WEBGRAFÍA

- Experimento de Asturias: http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2014-06-05/ciencia-casera-el-liquido-que-a-veces-se-comporta-como-un-solido_141635/
- Experimento de Cantabria: <https://genial.guru/inspiracion-crianza/8-experimentos-magicos-que-asombraran-a-tus-hijos-60905/>
- Experimento Navarra: <https://menudaciencia.wordpress.com/2013/04/23/el-globo-que-no-explota/>
- Experimento de La Rioja: http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/la_ciencia_a_tu_alcance_II/fisica/Exp_fis_vasos_vino_y_agua.htm
- Experimento de Aragón: <http://www.tierraenlasmanos.com/como-hacer-nieve-artificial-para-jugar-en-casa/>
- Experimento de Cataluña: <https://genial.guru/inspiracion-crianza/8-experimentos-magicos-que-asombraran-a-tus-hijos-60905/>
- Experimento de las Islas Baleares: <https://fiscadiaria.wordpress.com/2010/11/24/%C2%BFcomo-funcionan-los-globos-aerostaticos/>
<http://educaconbigbang.com/2013/11/infla-un-globo-con-una-botella-vinagre-y-bicarbonato/>
http://1.bp.blogspot.com/_uFl8La16kHk/TM82TnD_ftI/AAAAAAAAARWw/iip3EoJvhzs/s400/0a0abuituva.jpg (foto del globo aerostático).
- Experimento de la Comunidad Valenciana: <http://www.experimentoscaseros.info/2015/04/las-naranjas-flotan-o-se-hunden.html>
- Experimento de Castilla-La Mancha: <http://educaconbigbang.com/2016/07/globo-cohete-accion-reaccion/>
- Actividad de la Comunidad de Madrid: <http://www.barullo.com/blog-disfraces/wp-content/uploads/2017/04/bebes-chulapos.jpg> (disfraces para niños de <<chulapos>>).
https://www.midisfraz.com/218-large_default/disfraz-chulapo-adulto.jpg (disfraz adulto de <<chulapo>>).
http://2.bp.blogspot.com/-e4tLoiACJU4/TdJzNV_GfDI/AAAAAAAAAEo/zA5jqtud4vY/s1600/chulapas.jpg (vestido de <<chulapas>>).

<https://www.youtube.com/watch?v=9Pu3c7eOtM0> (vídeo para aprender a bailar el chotis).

<https://www.youtube.com/watch?v=7ghLFgMH5mg> (vídeo de la canción <<Madrid, Madrid, Madrid>> cantada por Plácido Domingo).

- Experimento de Andalucía: <https://i1.wp.com/www.ladyverd.com/wp-content/uploads/2016/02/el-tomillo-dentro.jpg> (foto de la planta del tomillo).

<http://www.dfarmacia.com/ficheros/images/4/4v27n07/grande/4v27n07-13124840fig01.jpg> (foto de la planta del romero).

<http://vidaenlatierra.com/especies/plantas/ajos/plantacion-de-ajos.jpg> (foto de la planta del ajo).

<http://2.bp.blogspot.com/-ISpVNitpQqQ/TcHQLK0KW1I/AAAAAAAAAMI/qs7nBnEFzDM/s1600/HPIM1349.JPG> (foto de la planta de la hierbabuena).

- Experimento de las Islas Canarias:
<http://educaconbigbang.com/2014/02/experimento-del-volcan-de-vinagre-y-bicarbonato/>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica del juego

FICHA TÉCNICA DEL JUEGO (Identificación, descripción y registro del juego)		
1	Número de orden	1
2	Nombre del juego	Las ciencias experimentales de España
3	Fotografías	
4	Editorial que lo comercializa	Rodríguez Jiménez S.L.
5	Lugar de fabricación	Granada
6	Homologación [No/Sí, en qué país(es):]	Sí, está homologado en toda Europa.
7	Fecha de registro de propiedad o de fabricación	01/05/2017
8	Tipo y tamaño de envoltorio (caja de cartón, bolsa de tela, recipiente de plástico)	Caja de plástico
9	Cantidad de piezas o elementos materiales que lo componen	15 conjuntos de piezas, más un mapa, cuatro fichas y un dado
10	Material fungible o duradero (permanente)	Se compone tanto de materiales fungibles como vinagre y bicarbonato que no son caros de reponer, como de materiales permanentes
11	Coste económico (estimado o conocido)	35 euros.
12	Otros	No exponer al sol o a altas temperaturas

Anexo 2: Ficha de análisis didáctico del juego

FICHA DE ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL JUEGO		
1	Nombre del juego	Las ciencias experimentales de España
2	Piezas y material	Caja de plástico para guardar los materiales, un mapa de España, cuatro fichas de colores (rojo, azul, verde y amarillo), un dado y 15 sets de experimentos
3	Cualidades intrínsecas de las piezas	La caja es de plástico transparente, el mapa es de cartulina forrado con un forro adhesivo, las fichas son pinturas plastificadas con celo, el dado es un origami de papel plastificado con celo y los sets contienen gran diversidad de objetos diferentes
4	Cualidades relativas de las piezas	La caja tiene un tamaño de 63x46x32 cm., el mapa mide 53x35cm., las cuatro fichas son del tamaño de un tapón de leche (2 cm de diámetro) y el dado tiene una superficie de 5,2 cm ² .
5	Dinámica del juego y reglas	Se dividirá a los jugadores en cuatro equipos de diferentes colores (rojo, azul, amarillo y verde) y empezará el equipo que mayor número saque al lanzar el dado, seguido de los equipos que saquen menor número. Cada equipo, por orden, tirará el dado hacia arriba y contará tantas casillas como el número que salga en la cara del dado. Los jugadores del equipo se irán turnando para tirar el dado. En cada casilla donde caigan los jugadores se les explicará alguna característica o costumbre de la comunidad y se realizará un experimento o actividad relacionados con esta. Cada experimento estará precedido por la exposición de las hipótesis de los jugadores para poder corregirlas y será seguido de una breve y sencilla explicación de lo que ha sucedido. Los experimentos se realizarán por rondas, es decir, todos los equipos tirarán una vez, después se realizarán los cuatro experimentos o actividades y se volverá al tablero para jugar otra ronda. Algunas casillas del tablero tienen otras funciones: cuando los jugadores caigan en el País Vasco, se saltarán dos casillas, pasando directamente a la casilla de la Comunidad de Castilla y León y volverán a tirar; en la casilla de la Comunidad de Murcia los jugadores volverán a tirar de nuevo con la oportunidad de adelantar a sus compañeros; y en Extremadura los jugadores permanecerán un turno sin tirar. Los experimentos o actividades solo se realizarán una vez en cada partida, para evitar que el juego se haga demasiado largo y pesado, por lo que se pondrá un trozo de plastilina roja en las casillas en las que ya hayan caído los equipos para recordarlo. El juego finalizará cuando ya hayan llegado todos los equipos a la última casilla (Islas Canarias), quedando como ganador, el primer equipo que ha llegado a esta última.

6	Objetivos propios del juego	Acercar las ciencias al alumnado de infantil Competir entre equipos Cooperar entre compañeros del mismo equipo Lanzar y corregir hipótesis Pasar un rato agradable
7	Universalidad en sus reglas o composición	Sí, las reglas son universales y son iguales que en las de una oca normal aunque en cada casilla en la que caigan los jugadores se realizará un experimento
8	Nº de jugadores. Tipo de agrupamiento. Socialización: con adulto/entre iguales	4-8 jugadores entre iguales
9	Edad preferente de los jugadores	A partir de 4 años
10	De uso en interior/ exterior, o ambos	Ambos
11	De un solo uso o reutilizable	Algunos materiales como las cajas son reutilizables pero el vinagre o el bicarbonato debe reponerse cuando se acaben
12	Tiempo de preparación	30 minutos
13	Duración del juego	1 hora aproximadamente
14	Sentidos que se utilizan	Se utilizan la vista, el oído, el tacto y el olfato
15	Tipos de acciones de los jugadores	Los jugadores realizan acciones tanto físicas al probar algunos experimentos con sus propias manos como mentales para comprender las reacciones físicas o químicas que suceden
16	Peligrosidad o riesgos. Precauciones a tener en cuenta	Precaución con el mechero, los vasos de cristal y las acuarelas en polvo o líquidas
17	Habilidades, capacidades o destrezas que favorece (psicomotrices, cognitivas, afectivas, coordinación de varios sentidos, escucha, motivación,...)	Favorece habilidades psicomotrices en la actividad de baile, habilidades cognitivas necesarias para comprender los experimentos, favorece la coordinación de varios sentidos al escuchar y ver como suceden los experimentos, mejora la escucha ya que deben estar en silencio, favorece la motivación por la ciencia, inicia el pensamiento crítico en los niños
18	Contenidos científicos (procedimientos, propiedades, estrategias, conceptos, de qué áreas científicas: Física, Química, Geología, Biología, Tecnología...)	Propiedad de los fluidos "no newtonianos", flujo laminar de dos fluidos, transferencia de calor, reacciones químicas (como la que se produce al mezclar el vinagre y el bicarbonato), flotabilidad, cambios de densidad (ej. la naranja con piel y sin piel) y 3ª Ley de Newton (acción-reacción)
19	Otros contenidos que se desarrollan	Se aprenden costumbres, danza, actividades económicas, industriales, sociales y artísticas de las comunidades
20	Autocorrección	No
21	Historia y cultura, origen del juego	Los niños desconocen como es el mapa de España y las diferentes historias y costumbres que hay en todo el país
22	Fundamentación teórica (autores en los que se basa)	Bermejo, C. R., Blázquez, C. T., Canedo; S., Castelló, J., y García, P., Moyles, J. R., Piaget, J., Río, P., Álvarez, A. y Lev S. Vygotski
23	Apariencia o presentación [atractiva/indiferente/desagradable/otra:]	Atractiva, los niños quedan impresionados al vez una caja tan grande llena de diferentes objetos
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	Estructurado. Necesita preparación previa

25	Conocimientos previos necesarios [No/Sí, de qué tipo:]	Sí, es necesario conocer los cambios físicos y químicos que se producen en Asturias, La Rioja, Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha e Islas Canarias
26	Materiales adicionales necesarios	Agua
27	Es posible su adaptación para discapacidades [No/Sí, de qué tipo:]	Sí, en el caso de que algún niño tenga alguna discapacidad física que le impida sentarse en el suelo o bailar el chotis, el tablero se puede colocar encima de una mesa para que lo pueda ver y puede situarse dentro del cuadrado para bailar el chotis y que un compañero o compañero gire alrededor de él/ella
28	Admite variantes	Sí, se pueden realizar todos los experimentos, uno por uno y siguiendo el orden del tablero sin que compitan varios equipos entre sí.

Anexo 3: Fotografías de los materiales del juego



Figura 9. Materiales del experimento de Galicia. Se requiere agua.



Figura 10. Materiales del experimento de Asturias. Se requiere agua.



Figura 11. Materiales para el experimento de Cantabria. Se requiere agua.



Figura 12. Materiales del experimento de Navarra. Se requiere agua.



Figura 13. Materiales del experimento de La Rioja. Se requiere agua.



Figura 14. Materiales para el experimento de Aragón.



Figura 15. Materiales para el experimento de Cataluña. Se requiere agua.



Figura 16. Materiales para el experimento de las Islas Baleares.



Figura 17. Materiales para el experimento de la Comunidad Valenciana. Se requiere agua.



Figura 18. Materiales de Castilla-La Mancha.



Figura 19. Materiales del experimento de la Comunidad de Madrid.

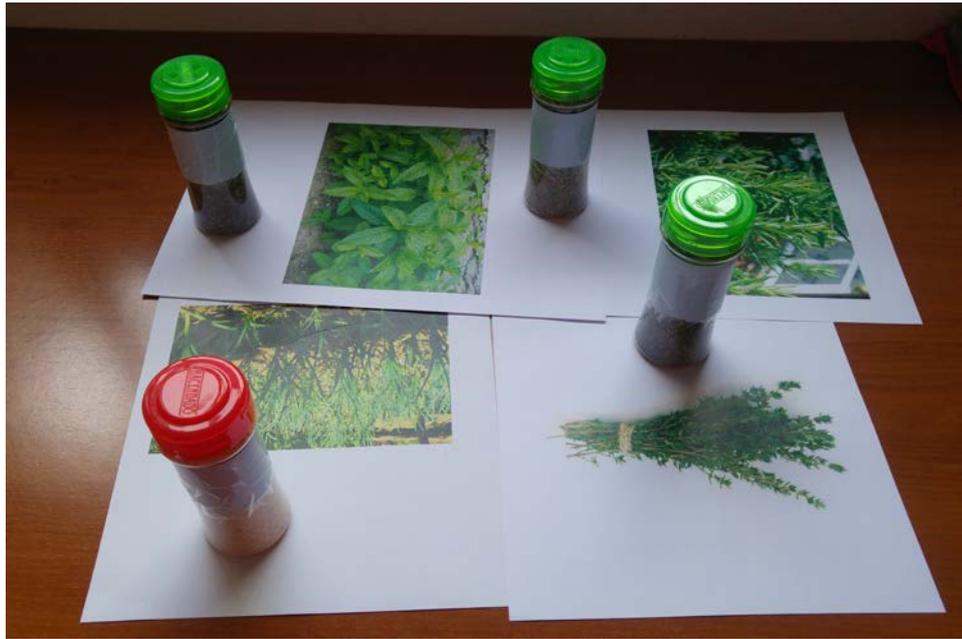


Figura 20. Materiales del experimento de Andalucía.



Figura 21. Materiales del experimento de las Islas Canarias.



Figura 24. Colocación del tablero del juego en el aula (1ª, 2ª y 3ª implementación).



Figura 25. Explicación de las reglas del juego (1ª implementación).



Figura 26. Experimento de flotabilidad de Galicia (1ª implementación).



Figura 27. Experimento del fluido "no newtoniano" de Asturias (1ª implementación).



Figura 28. Experimento de la lluvia casera de Cantabria (2ª implementación).



Figura 29. Experimento del globo con agua que no explota de Navarra (3ª implementación).



Figura 30. Experimento del flujo laminar de La Rioja (2ª implementación).



Figura 31. Experimento de la nieve casera de Aragón (3ª implementación).



Figura 32. Experimento de las pinturas voluminosas de Cataluña (1ª implementación).



Figura 33. Experimento del globo que se infla sin soplar de las Islas Baleares (2ª implementación).



Figura 34. Experimento de la densidad de las naranjas de la Comunidad Valenciana (3ª implementación).



Figura 35. Experimento del principio de acción-reacción de Newton (2ª implementación).



Figura 36. Baile del chotis de la Comunidad de Madrid (2ª implementación).



Figura 37. Experimento de olores y de reconocimiento de diferentes plantas de Andalucía (3ª implementación).



Figura 38. Experimento del volcán en proceso (1ª implementación).

Anexo 5: Instrumentos de evaluación del juego

Tabla 3. Rúbrica general para la evaluación de un 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 el área de ciencias experimentales</i>	No aparecen contenidos de ciencias.	Aparecen contenidos de ciencias pero de forma muy tangencial.	Los contenidos de ciencias aparecen de forma tangencial.	Se trabajan contenidos de ciencias como elemento central (focalizando la atención en ellos).	Se trabajan contenidos 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

Tabla 4. Lista de control específica para la evaluación del juego desarrollado.

CRITERIOS		1ª IMPLEMENTACIÓN	2ª IMPLEMENTACIÓN	3ª IMPLEMENTACIÓN
EL JUEGO HACE QUE LOS JUGADORES...	...se interesen por las distintas particularidades de las comunidades autónomas			
	...comprendan de forma básica las reacciones químicas y los cambios físicos que se producen en los experimentos.			
	... confirmen o rechacen las hipótesis que lanzan antes de cada experimento.			
	...conozcan la reacción que se produce cuando se mezcla el vinagre y el bicarbonato (experimento de las Islas Baleares y las Islas Canarias).			
	...descubran que algunos fluidos pueden ser sólidos o líquidos dependiendo de la presión que se les aplica (experimento de Asturias).			
	...conozcan las diferentes formas que tienen los fluidos de mezclarse o intercambiarse de un vaso a otro (experimento La Rioja).			
	...conozcan el principio de acción-reacción de Newton por el cual se propulsan los aviones a reacción (experimento Castilla-La Mancha).			
EL JUEGO...	...atrae la atención de los jugadores.			
	...y las explicaciones están adaptadas a la edad de los jugadores.			