



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

# Entornos virtuales para la educación en tiempos de pandemia: perspectivas metodológicas

**Coordinadoras**  
Alba Vico Bosch  
Luisa Vega Caro  
Olga Buzón García

*Dykinson, S.L.*

ENTORNOS VIRTUALES PARA  
LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA:  
PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS

ENTORNOS VIRTUALES PARA  
LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA:  
PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS

Coordinadoras

ALBA VICO BOSCH  
LUISA VEGA CARO  
OLGA BUZÓN GARCÍA

*Dykinson, S.L.*

2021

ENTORNOS VIRTUALES PARA LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA: PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2021

N.º 33 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2021

ISBN 978-84-1377-640-8

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Dykinson S.L ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

<b>CAPÍTULO 18. DESTREZA DE PENSAMIENTO “CLASIFICACIÓN” DEL APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO PARA EL TRABAJO CON CUADRIÁLETROS EN EDUCACIÓN PRIMARIA .....</b>	<b>373</b>
LARA ORCOS PALMA ÁNGEL ALBERTO MAGREÑAN RUIZ	
<b>CAPÍTULO 19. BÚSQUEDA DE ARQUETIPOS EN LA RELACIÓN DIDÁCTICA DEL RAZONAMIENTO PROPORCIONAL CON OTROS CONTENIDOS MATEMÁTICOS .....</b>	<b>397</b>
ISMAEL CABERO FAYOS AITOR ALFONSO CASTELLÓ BALTASAR ORTEGA BORT	
<b>CAPÍTULO 20. EL APRENDIZAJE BASADO EN HUERTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA .....</b>	<b>417</b>
ALEJANDRO VILLAGRASA VIZCAINO LIDÓN MONFERRER SALES GIL LORENZO VALENTÍN MARÍA SANTAGUEDA VILLANUEVA	
<b>CAPÍTULO 21. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO PROBABILÍSTICO EN ALUMNADO CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA .....</b>	<b>438</b>
PILAR SABARIEGO IRENE POLO-BLANCO MELODY GARCÍA-MOYA JUNCAL GOÑI-CERVERA	
<b>CAPÍTULO 22. UTILIZACIÓN DE LA MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN PARA LA DIDÁCTICA DEL CONCEPTO DE PROBABILIDAD .....</b>	<b>469</b>
AITOR ALFONSO CASTELLÓ ISMAEL CABERO FAYOS BALTASAR ORTEGA BORT	
<b>CAPÍTULO 23. LECTURAS ANALÍTICAS, ERRORES Y DIFICULTADES MÁS COMUNES DEL ALUMNADO DE GRADO DE MAESTRO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ALIGACIÓN MEDIAL.....</b>	<b>490</b>
MARÍA SANTÁGUEDA VILLANUEVA GIL LORENZO VALENTÍN LIDÓN MONFERRER SALES	
<b>CAPÍTULO 24. EL LADO OSCURO DE <math>\pi</math>: PRIMERA TOMA DE CONTACTO DENTRO DEL AULA .....</b>	<b>511</b>
LARA FERRANDO ESTEVE	

## EL LADO OSCURO DE $\pi$ : PRIMERA TOMA DE CONTACTO DENTRO DEL AULA

---

LARA FERRANDO ESTEVE  
*Universitat Jaume I*

### 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad una de las dificultades con la que el profesorado se encuentra es la falta de motivación del estudiantado, la cual podría venir produciéndose desde la etapa de Educación Primaria, y dicha problemática se alargaría hasta el Bachillerato. Así pues, se ha observado que en varias ocasiones la forma en que se plantea una cuestión o una “observación ingeniosa” da lugar a nuevas formas de pensar en el área de las matemáticas (Gómez, Figueiras y Marín (2001).

Estamos de acuerdo con lo que exponen Rey-Lorenzo y Vázquez-Abal (2020) en su estudio: “El juego matemático bien escogido puede conducir a los y las estudiantes, independientemente del nivel, a la mejor posición de observación y aproximación inicial a cualquiera de los temas de estudio con los que se han de enfrentar, mejorando sus habilidades de aprendizaje gracias a la apertura, el desbloqueo, la motivación, el interés, la diversión o el entusiasmo generados”.

Llegados a este punto, me gustaría destacar la frase de Francesco Tonucci (2014) quien dice que “Todos los aprendizajes más importantes de la vida se hacen jugando”, y así es. Recordemos que en la infancia, nuestras primeras palabras se producían al intentar reproducir los sonidos que nos enseñaban nuestros familiares, jugábamos a imitarlos, a intentar llamarlos; o por ejemplo, cuando jugábamos en el patio del colegio e interactuábamos con el resto del alumnado del colegio.

Existen diferentes estudios donde se ha visto la importancia del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tal y como afirman Torres y Torres (2007)

“El juego en el aula sirve para fortalecer los valores: honradez, lealtad, fidelidad, cooperación, solidaridad con los amigos y con el grupo, respeto por los demás y por sus ideas, amor, tolerancia y también propiciar rasgos como el dominio de sí mismo, la seguridad, la atención - debe estar atento para entender las reglas y no estropearlas -, la reflexión, la búsqueda de alternativas o salidas que favorezcan una posición, la curiosidad, la iniciativa, la imaginación, el sentido común, porque todos estos valores facilitan la incorporación a la vida ciudadana”.

Otro ejemplo es el de Erikson (1972) quien hace una comparación entre los más pequeños de la casa y las personas adultas, donde concluye que el juego es para estos primeros lo mismo que es el pensamiento y el planeamiento para estos segundos, facilitando este proceso de juego, la construcción de sus propios aprendizajes.

Anteriormente, se ha comentado el concepto de gamificación educativa. En los últimos años, este está siendo un tema muy de moda entre el profesorado. En particular, existen muchos artículos que mencionan una valoración positiva en referencia al uso de las escape room, las cuales pertenecen a los recursos de la gamificación educativa. Por ejemplo, se encuentra el estudio de García (2019), que en su trabajo titulado “Escape Room como propuesta de gamificación en educación”, muestra los beneficios obtenidos tras poner en práctica en el aula una Escape Room. Tras la realización de dicha actividad, los resultados obtenidos reflejan que se producía un acercamiento a la materia con la que se estaba trabajando. Además, estamos de acuerdo con García (2019) por lo que respecta a la importancia de que el futuro profesorado tenga una formación pedagógica sobre el recurso de la gamificación educativa.

A continuación, se realiza una pequeña revisión donde se muestran diferentes escape rooms que tienen como materia objetivo las matemáticas. La primera escape room es la mostrada en el estudio de Zarco et al. (2020) la cual lleva por nombre «La extraña desaparición de Don José». Esta actividad está indicada para sexto curso de Educación Primaria, y tras su realización, se afirma que la escape room consiguió que prácticamente todo el alumnado consiguiera evadirse y divertirse. Además, consiguiendo que el alumnado disfrute a la vez que aprende y que, por lo tanto, el rendimiento que se consigue, es mucho mayor. La segunda escape room es la que muestran en García-Tudela et al. (2020) titulada

«El compromiso de la galaxia Deitania». Esta escape room va dirigida al alumnado de 3º de Educación Primaria y tiene como objetivo repasar conceptos vistos en clase.

Siguiendo la línea de las escape rooms para Educación Primaria, la tercera que encontramos es la realizada por Ferrando y Epifanio (2021), donde para conmemorar el Día Internacional de la Mujer Matemática el 12 de mayo de 2020 realizaron una escape room, llamada «El rescate de la maga Omega», la cual se encuentra en formato online, en cuatro idiomas (castellano, catalán, gallego e inglés). Dicha actividad estaba dirigida al estudiantado de los primeros cursos de primaria, aunque las autoras afirman que es recomendable para todas las edades. Tal y como exponen Ferrando y Epifanio (2021) la escape room “Hace un guiño a la situación de pandemia vivida, donde se debe rescatar a una niña maga que ha quedado encerrada en el ordenador al querer ir a visitar a sus amigas y amigos del colegio.” El objetivo principal de esta escape room estaba más enfocado a la parte de la visibilización de mujeres matemáticas con el objetivo de romper estereotipos. Aunque durante toda la escape room aparecen acertijos de matemáticas, la finalidad es que el alumnado conociera a gran cantidad de mujeres matemáticas relevantes y de diversos orígenes y épicas, así como las aportaciones de utilidad social que realizaron, puesto que, por desgracia, a día de hoy, aún no son reconocidas. Puede encontrarse la escape room en el siguiente link <https://forms.gle/4bK7YdaXjpJx1bmQ8>

La cuarta escape room va enfocada al alumnado de secundaria. Fue realizada por Lucía Rey-Lorenzo también para conmemorar el Día Internacional de la Mujer Matemática el 12 de mayo de 2020. Esta actividad va dirigida especialmente al alumnado de secundaria <https://forms.gle/Cyhrfk1br9uo21wr9> donde se repasan conceptos vistos durante los años de esta etapa y también se presentan a mujeres matemáticas sobresalientes para romper con estereotipos.

No obstante, no únicamente es positivo el uso de la gamificación educativa en los niveles de infantil, de primaria, secundaria y bachillerato, sino que, tal y como puede verse en el estudio realizado por Pérez-Vázquez et al. (2019), donde en este caso muestran una escape room con el objetivo de atender las necesidades específicas de apoyo, se observa un

“notable potencial educativo de las escape rooms como estrategia didáctica para ser implementada en las aulas universitarias”. De hecho, en el estudio de Diago y Ventura-Campos (2017) se muestra una escape room titulada «El código del Dr. Arnau», la cual se llevó a cabo con grupos de estudiantes de la asignatura «Matemáticas para maestros» y «Didáctica de las Matemáticas de la Educación Infantil» que corresponden con los Grados de Maestro/a en Educación Primaria e Infantil de la Universitat de València. En este estudio, Diago y Ventura-Campos, observaron que durante el juego, el estudiantado permanecía motivado durante la resolución de los problemas ya que todos y todas las componentes de los grupos se involucraron en encontrar la solución del reto. Es por todo lo comentado con anterioridad, que se planteó una Escape Room Digital dirigida al alumnado de la etapa de Educación Primaria como experiencia de enseñanza-aprendizaje, cuyo objetivo principal fue lograr un cambio actitudinal positivo de los y las estudiantes, alejando a las matemáticas del ambiente de dificultad y poca motivación que las rodea, mediante el empleo del recurso de la gamificación educativa. De esta forma, se permitirá que mediante las Escape Room educativas se transforme al alumnado en el protagonista de una historia real de escapismo, donde tendrán que mostrar sus habilidades al manipular conceptos propios de la etapa educativa en la que se encuentre (Diago y Ventura-Campos (2017)).

Por último me resulta interesante enseñar otra actividad que en este caso no tiene como objetivo repasar conocimientos matemáticos sino que es dar visibilidad a las mujeres científicas del mar Mediterráneo. El juego es una adaptación del juego tradicional de la oca, y fue realizado por Lara Ferrando (2020). Aquí vemos el ejemplo de otro juego que es usado para tener un aprendizaje de forma entretenida.

## 2. OBJETIVOS

Como antes se ha comentado, el objetivo principal de nuestro estudio era lograr un cambio actitudinal positivo de los y las estudiantes, alejando a las matemáticas del ambiente de dificultad y poca motivación que las rodea mediante el empleo del recurso de gamificación

educativa. Además, se quiso conseguir que el alumnado alcanzara una motivación intrínseca, tanto de competencia como de control de logro sana; trabajar en equipo y a la vez reforzar las componentes de interacción promocional cara a cara, así como la valoración personal y el autoanálisis de grupo; producir una mejoría de las habilidades socio-emocionales del alumnado; aumentar el rendimiento académico y el grado de significatividad del aprendizaje y por último, pero no menos importante, visibilizar tanto la presencia como la utilidad de las matemáticas en contextos no académicos. Pero no fueron estos los únicos objetivos, por un lado, también se encontraba la introducción a las tecnologías de la información y las comunicaciones, pues deben "reconstruir" un ordenador y, por otro lado, tomar conciencia de problemas sociales, como la destrucción del medio natural o el mal uso de la tecnología. También, revisar conocimientos de la geografía española.

### 3. METODOLOGÍA

Esta experiencia fue creada por Lara Ferrando Esteve a propuesta de la comisión de materiales del Proyecto Marzo mes de las Matemáticas (FCT-19-14886), para conmemorar el Día internacional de las Matemáticas cuya temática de 2021 era 'Matemáticas para un mundo mejor'. Mediante esta actividad que se ha creado, y como ya hemos mencionado con anterioridad, se hace uso de la gamificación educativa, en concreto a través del diseño de una escape room. Inicialmente esta escape room tenía un diseño digital que consta de tres idiomas (castellano, valenciano y gallego) y que puede realizarse dando click en el siguiente enlace:

<https://reylorenzolucia.wixsite.com/elladooscurodepiprim>

Esta escape room fue creada para el alumnado de primaria y se tituló "El lado oscuro de  $\pi$  - Primaria". En esta actividad se pretende que las y los participantes hagan un viaje por varias comunidades autónomas de España con el fin de recoger y montar un ordenador. Dichas piezas han sido distribuidas por diferentes partes a cargo de un villano que está enfadado con el uso que se le da tanto a las redes sociales como a los medios de transporte, entre otros. Durante este viaje los más

pequeños/as demostrarán su conocimiento de la problemática situación y su intención de cuidar del planeta, con todo lo que eso conlleva. Sin embargo, el peligro de destrucción continúa. Hay una continuación de esta Escape Room para los y las jóvenes y para las personas adultas (conocimiento nivel de secundaria), en la cual deberán encontrar al villano. Puede verse la escape en el siguiente enlace: <https://reylorenzoluca.wixsite.com/elladooscurodepil>

Tras dos meses y medio del lanzamiento digital de la escape room, que tuvo lugar en marzo de 2021, se decidió hacer una puesta en el aula tal y como se comentaba en Ferrando y Rey-Lorenzo (2021). La idea es poder ver si el formato presencial agrada tanto como lo hacía el digital, y además, poder intentar ver para qué nivel de primaria en concreto es más adecuada la actividad. Es por ello que se decidió empezar poniendo la puesta en práctica con alumnado de cuarto de primaria, para así poder hacer próximamente la adaptación en tercero y en quinto y hacer una comparación de niveles.

### 3.1. PARTICIPANTES

La actividad presencial fue llevada a cabo en el mes de mayo en el Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Sant Francesc de Borja situado en Llombai.

Llombai es un municipio de la Ribera Alta, situado a 27 kilómetros de València. Ha sido un pueblo eminentemente agrícola, regado por las aguas del río Magro, con una industria de la piel importante pero que actualmente ambas actividades están en recesión. Llombai y su conurbación con Catadau y Alfarp, configuran el histórico Marquesado formando parte de la subcomarca de la Vall dels Alcalans. Actualmente los tres pueblos forman la Mancomunidad del Marquesado y comparten servicios, como es el caso del equipo psicopedagógico. En referencia al colegio, actualmente tiene cinco unidades de educación infantil (una de 2 años, una de 3 años, una de 4 años y dos de 5 años) y unidades de educación primaria (una de primer curso, dos de segundo curso, dos de tercer curso, dos de cuarto curso, dos de quinto curso y dos de sexto curso). Además, desde el curso 2006-2007 cuenta con una unidad específica de comunicación y lenguaje para fomentar la inclusión del

alumnado con diagnóstico TEA (Programación General Anual del Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Sant Francesc de Borja).

El alumnado que participó en esta actividad fue el de segundo ciclo de educación primaria, concretamente de cuarto curso de educación primaria. En total fueron 33 alumnas y alumnos que pertenecían a las dos unidades de cuarto de primaria. La clase de cuarto A con un total de 17 estudiantes (7 chicas y 10 chicos) y la clase de cuarto B con un total de 17 estudiantes (7 chicas y 9 chicos) . Destacar que ambos grupos estaban formados por el rango de edades 9-10 años.

### 3.2. LA ESCAPE ROOM

A continuación se muestran las indicaciones para poder llevar a cabo la actividad en el aula. Para ello se deberá reunir el material necesario:

- Una pizarra o un corcho.
- Material fungible.
- Un reproductor de vídeo, donde lo ideal sería disponer de proyector, si no, puede usarse un móvil, una tableta o similares.
- Un silbato, una campana o algo similar para dar inicio a la actividad.
- Una hoja que simule unas instrucciones de montaje de ordenadores.
- Nueve objetos o lugares. Por ejemplo, pupitres, estanterías, armarios, sillas, ordenadores, ventanas, que se usarán para esconder las tarjetas (a continuación se explica este punto). Nótese que sería conveniente que se consiguieran nueve escondites distintos.

Además se deberá imprimir y recortar el material complementario de los Anexos, el cual puede encontrarse en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/file/d/1gPEfPA7jTbjZ3h2gOSuPa4vfDCsGAzJO/view?usp=sharing>

Así pues, para el montaje del aula se deberá preparar el navegador con los videos que se emplearán, los cuales están citados a lo largo de la explicación de esta adaptación al aula. En la pizarra/corcho se deberá enganchar la figura 1 del Anexo 1 y situar a la Señora Pi (figura 2 del Anexo 1), junto al punto que está en Andalucía. Por último, se deberán imprimir las tarjetas con la provincia y la parte del ordenador, que serán la recompensa cada vez que acierten la prueba de dicha provincia (Anexo 3). Cabe recordar que una vez acierten la prueba, se moverá a la Señora Pi a la siguiente provincia y se pegará la parte del ordenador en la provincia donde se ha conseguido recuperar la pieza. De esta forma, cuando se termine la partida, todas las provincias tendrán pegadas las partes del ordenador correspondientes (puede verse el resultado en la figura 1).

**FIGURA 1.** Mapa con todas las partes del ordenador encontradas.



Fuente: elaboración propia.

En este siguiente párrafo se explicará la dinámica del juego. En primer lugar, se deberá hacer pasar al alumnado al aula y juntarlos en grupos de dos o tres personas. En este momento, el alumnado solamente podrá ver la pizarra/corcho con el mapa de España y la Señora Pi en Andalucía. Así pues, se deberá explicar qué es el número Pi, y mostrarles a la Señora Pi.

A continuación, se les deberá poner un vídeo para ponerles en contexto ([https://www.youtube.com/watch?v=eN\\_xDCzIpyg](https://www.youtube.com/watch?v=eN_xDCzIpyg)). Otra opción es que el profesorado lea el mensaje que va apareciendo a lo largo del vídeo:

Hola a todas y a todos, soy la Señora Pi y necesito vuestra ayuda.

Parece ser que hay un sensato suelto que ha planeado eliminar toda la tecnología del mundo porque está muy enfadado con el mal uso que le damos a varias cosas. Por ejemplo, a las redes sociales las cuales generan estereotipos, facilitan el bullying, o incluso los medios de transporte, puesto que cada vez somos más los que tenemos un coche particular y no empleamos el transporte público, lo cual daña el medio ambiente.

Anoche, este villano me envió un mensaje de voz que decía:

¿Habéis visto en qué hemos convertido este mundo? Me niego a que esto siga ocurriendo. Pero aún no me doy por vencido, tenéis una última oportunidad para demostrar que todavía queda algo de sentido común y bondad en esta sociedad.

Todo este plan lo he elaborado desde un ordenador cuántico, único en el mundo: el modelo 314-Pi. Lo he desmontado y repartido sus piezas por toda España. La recogida y el correcto montaje del ordenador supondrá un matemático viaje por todo el país que os hará recordar todo aquello que parece que habéis olvidado. Recordad, el tiempo vuela.

Por lo tanto, ¿queréis que demostremos a este villano que el mundo está cambiando, y que todos estamos poniendo nuestro granito de arena? Si es así... ¡Venga, ayudadme a encontrar las piezas y a montarlo!

Tras haber finalizado el vídeo, o haber leído de forma dramática el texto anterior, se deberá hacer sonar el silbato y leer en voz alta los objetivos y normas del juego. Los objetivos son: en primer lugar, impedir la destrucción del mundo tecnológico e informatizado y, en segundo lugar, recoger todas las partes del ordenador que han sido repartidas por el país y montarlo. Además, las normas a seguir son usar papel y lápiz para la realización de las diferentes pruebas y, sobre todo, divertirse.

A continuación, se deberá repartir una tarjeta de reto a cada grupo (se pueden encontrar en el Anexo 2). La primera prueba corresponderá con la de Andalucía, por lo tanto, esta será la primera tarjeta que se deberá

utilizar. Los y las componentes del grupo deberán leer en voz alta la prueba para que el resto de la clase conozca el reto. A continuación, esperar 5 minutos mientras piensan, y una vez pasados los cinco minutos, deberá responder el grupo que tiene la tarjeta, si no han conseguido llegar a la solución, se preguntará al resto de la clase. En caso de no resolverlo, el profesorado deberá ayudarles para poder continuar.

Una vez hayan dado con la solución se les hará buscar por el aula la tarjeta con la pieza del ordenador que corresponda con esa prueba (Anexo 3). Deberán coger únicamente la de la prueba que están haciendo, y si encuentran otra, no deben decirlo a los compañeros y compañeras (pues se les daría una pista anticipada).

A continuación, los componentes del grupo que tenían la tarjeta de Andalucía, pondrán una pegatina/chincheta en el siguiente punto verde del mapa, en la siguiente provincia o comunidad autónoma (por ejemplo, Aragón) y situará aquí a la Señora Pi. En caso de ser muy pequeños/as y no conocer las comunidades autónomas, el profesorado podrá guiarlos dando indicaciones como por ejemplo (es el puntito que se encuentra si la Señora Pi va a la derecha (Murcia), luego sube (Comunidad Valenciana) y luego vuelve a subir tirando hacia la izquierda (Aragón)). Así en todas las pruebas.

El orden a seguir por las comunidades es el indicado a continuación:

1. Andalucía
2. Aragón: en esta prueba se pide que se reproduzca un vídeo, será el alumnado quien avise al profesorado para que lo ponga, en el párrafo siguiente puede encontrarse la información correspondiente.
3. Castilla y León
4. Comunidad Valenciana
5. Asturias
6. Madrid
7. País Vasco
8. Cantabria
9. Ceuta

Una vez se supere el reto de Ceuta, deberán encontrar de nuevo la tarjeta y esta vez dicha tarjeta contendrá un QR que se corresponde con este link:

<https://puzzle.org/es/jigsaw/play?p=-MUNwokvnWGMjrrwMU1E>.

El profesorado deberá abrir el siguiente enlace y el grupo que tenía dicho reto deberá hacer el puzzle. En caso de tener problemas para realizarlo, otra opción es imprimir la imagen del Anexo 4, cortarla en formato puzzle y esconderla junto a la tarjeta. Una vez esté el puzzle completo, la escape room habrá finalizado.

Recordemos que en la prueba de Aragón (Huesca) se pide que se reproduzca un vídeo y será el alumnado quien avise al profesorado para que lo ponga. A continuación, se muestra el vídeo correspondiente: <https://www.youtube.com/watch?v=sfrf7ZtPwy8&feature=youtu.be>

### 3.3. CONTENIDOS

En referencia a los contenidos tratados en la escape room son: por un lado, la parte matemática que contiene la resolución de problemas, el cálculo matemático donde aparecen acertijos donde hay que hacer uso de la multiplicación, la división, la resta y la suma, el pensamiento lógico, la comparación de números (mayor que, menor que) y paridad. Por otro lado, el conocimiento de las comunidades autónomas españolas, el lenguaje de signos y las habilidades viso-espaciales.

### 3.4. LAS PRUEBAS Y SUS SOLUCIONES

Pensamos que es importante mostrar las preguntas que aparecen a lo largo de la escape room, así como sus soluciones. Es por ello que a continuación mostramos toda esta información:

La primera prueba se centra en Andalucía donde la cuestión a responder es la siguiente:

***La pregunta:*** *¿Cuántas patas hay en total en el Patio de los Leones?*

***La pista:*** *Recuerda que había 12 leones.*

***La solución:*** *48 (12 leones x 4 patas).*

La segunda prueba se centra en Aragón. donde tras reproducir el siguiente vídeo, se deberá responder a la siguiente cuestión:

***El vídeo:***

*<https://www.youtube.com/watch?v=sfrf7ZtPwy8&feature=youtu.be>*

***La pregunta:*** *El Museo de Matemáticas Monasterio de Casbas tiene tres salas dedicadas a mujeres, ¿cuáles son los nombres de estas salas?*

***La solución:*** *Maestras de Casbas, María Andresa Casamayor de la Coma y María Teresa Lozano Imizcoz*

La tercera prueba se centra en Castilla y León donde la cuestión a responder es la siguiente:

***La pregunta:*** *¿Sabíais que el acueducto de Segovia trae las aguas del manantial de la Fuenfría y que tiene un total de 167 arcos? Si en la imagen vemos 20 arcos, ¿cuántos no estamos viendo?*

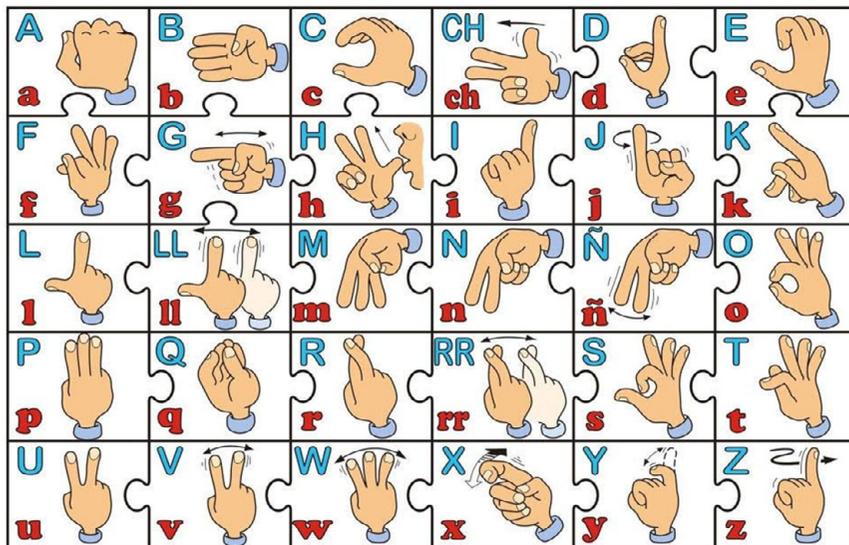
***La solución:*** *147 (167-20=147)*

La cuarta prueba se centra en la Comunidad Valenciana, donde a través del alfabeto dactilológico (véase figura 2) deberán descifrar qué palabra se encuentra detrás de la secuencia de signos (véase figura 3).

FIGURA 2. Alfabeto dactilológico español.

Manuel Soubrier Murillo

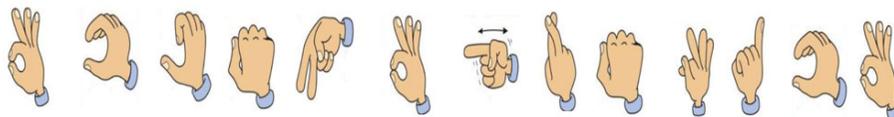
## ALFABETO DACTILOLÓGICO ESPAÑOL



Fuente: Manuel Soubrier Murillo.

¿Qué palabra se esconde detrás de...?

FIGURA 3. Alfabeto dactilológico español.



**La solución:** 6. La palabra era OCEANOGRÁFICO.

La quinta prueba se centra en el Principado de Asturias donde se deberá responder a la siguiente cuestión:

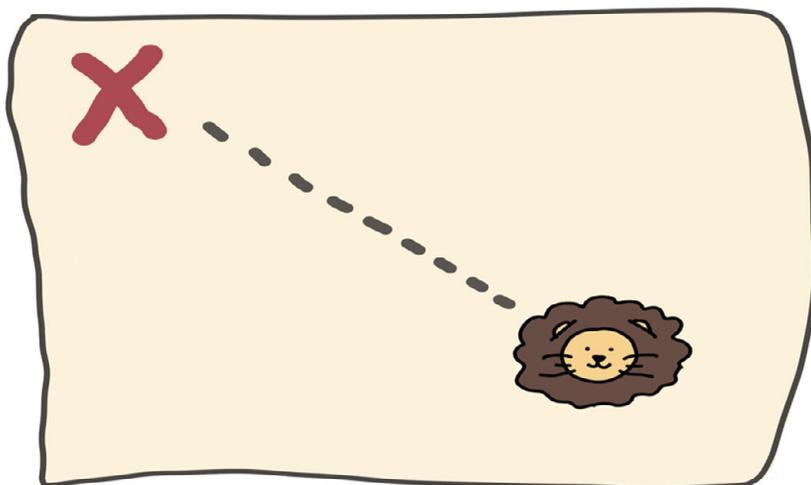
**La pregunta:** Si tenemos una botella de sidra de 1,5 litros, y 5 vasos para rellenar. ¿qué cantidad en litros cabe en cada vaso?

**La solución:** 0,3 (1,5 litros / 5 vasos = 0,3 litros por vaso).

La sexta prueba se centra en Madrid donde se deberá responder a la siguiente cuestión:

**La pregunta:** Si cada línea del mapa es medio kilómetro (0,5). ¿Cuántos kilómetros deberemos recorrer para ver el musical? (ver figura 4)

**FIGURA 4.** Prueba Madrid.



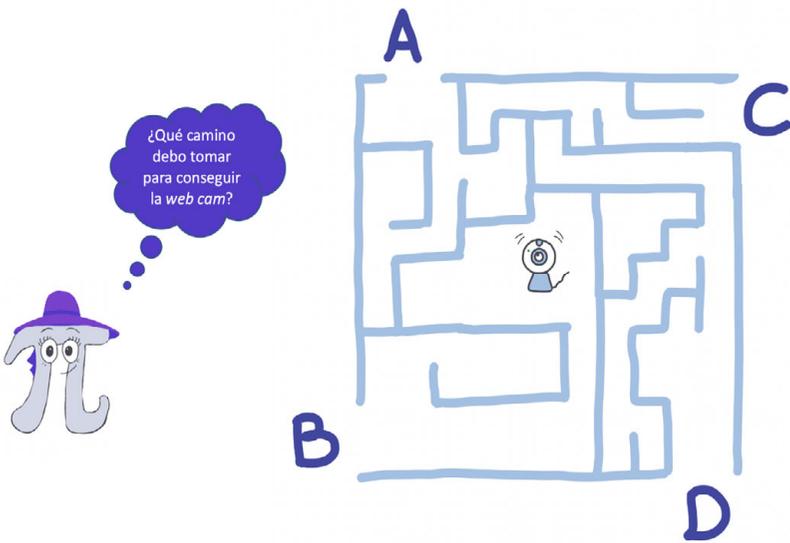
Fuente: elaboración propia.

**La solución:** 4,5 ( $0,5 \times 9 = 4,5$ ).

La séptima prueba se centra en el País Vasco donde se deberá responder a la siguiente cuestión:

**La pregunta:** ¿Qué camino debo tomar para conseguir la web cam? (ver figura 5)

FIGURA 5. Prueba País Vasco.



Fuente: elaboración propia.

La solución: B

La octava prueba se centra en Cantabria, donde el alumnado deberá responder a la siguiente pregunta:

**La pregunta:**

Ayuda a la Señora Pi a adivinar lo que mide entre estas posibles soluciones:

- a. 2617
- b. 20610
- c. 4295
- d. 2540

**Las pistas:**

- No es el número más grande.
- Es un número impar.
- Es mayor que 2000 y menor que 4000.

**La solución:** 2617

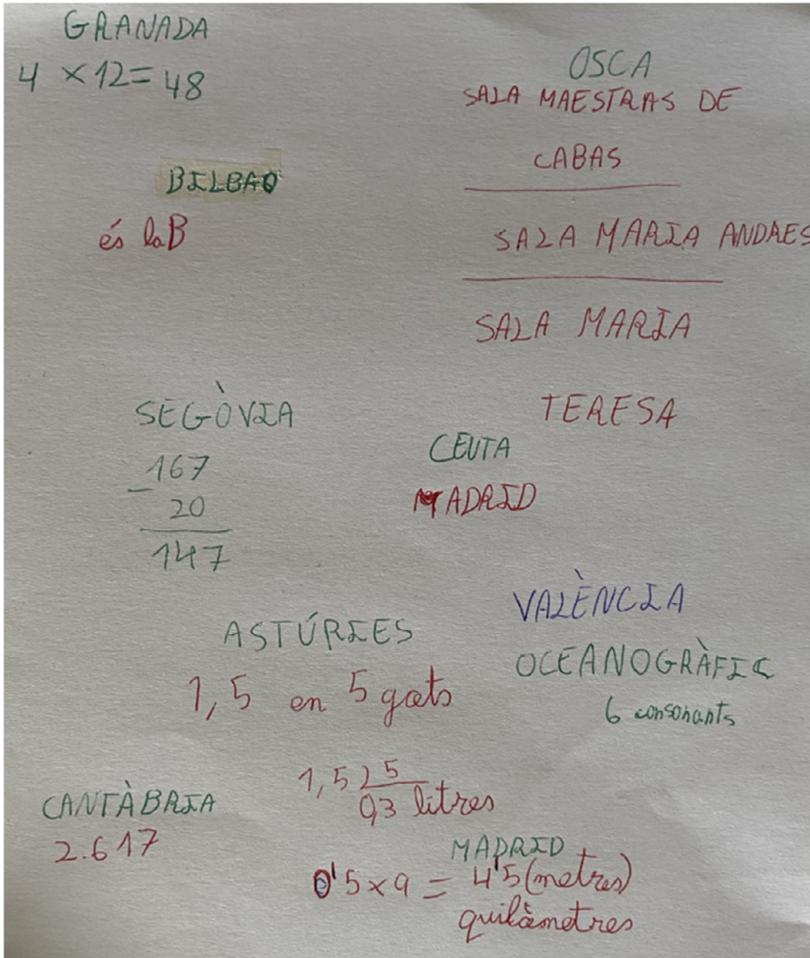


**FIGURA 7.** Imagen de la puesta en práctica en el Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Sant Francesc de Borja (Llombai). El alumnado se encontraba en ese momento realizando una de las actividades que conforman la escape room.



Fuente: imagen cedida por el colegio

**FIGURA 8.** Hoja recogida tras finalizar la escape room en el Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Sant Francesc de Borja (Llombai).



Fuente: elaboración propia

Antes que nada, destacar que la actividad tuvo una duración de 55 minutos. Así pues, se observó que la media de respuesta en cada una de las actividades rondaba entre los 1-2 minutos, a excepción de la prueba del laberinto que correspondía a la comunidad autónoma del País Vasco, la cual apenas tardaron 30 segundos en responder. En referencia al número de intentos, mencionar que en todos los casos se realizó un único intento, si no tenían clara la respuesta no contestaban. En referencia al nivel de dificultad se comentó que mayoritariamente les

parecieron fáciles las pruebas, a excepción de la prueba de división con decimales ya que aún no se había visto en clase. Por último señalar que los comentarios del alumnado, en general, mostraron que les había gustado mucho la forma en la que estaban haciendo uso de las matemáticas ya que vieron que las matemáticas están en nuestro día a día y actualmente muchos de ellos/as no se habían dado cuenta.

Aunque no se ha realizado un estudio donde nos basamos en pruebas científicas, es decir, no se ha realizado un estudio sistemático, se ha observado que el alumnado ha cumplido los objetivos establecidos en esta investigación. En primer lugar, se observó un gran cambio actitudinal positivo de los y las estudiantes, donde durante la realización de los diferentes problemas no eran conscientes de si un reto era más complicado o menos. Es decir, se consiguió alejar a las matemáticas del entorno de dificultad, y sin ser conscientes, se aumentó su motivación y consiguieron resolver incluso el problema de los números decimales razonándolo, ya que como contenido aún no se había visto en clase. Además, se ha conseguido que el alumnado trabaje en equipo, realizando así un trabajo cooperativo para poder resolver los enigmas. Vieron que tanto las chicas como los chicos lo hacían de forma correcta, rompiendo estereotipos y viendo que las matemáticas no dependen del género. Pensamos que tal vez esto ha ayudado a producir una mejoría de las habilidades socio-emocionales del alumnado y que si se realizaran actividades de este tipo en diferentes materias, se conseguiría aumentar el rendimiento académico y el grado de significatividad del aprendizaje. No hay que olvidar que mediante esta escape room no solamente se trabajaron estos contenidos sino que también se repasó la historia y la geografía. En ambas clases, cada vez que aparecía el nombre de la comunidad autónoma donde estaba situada la prueba, el alumnado situaba dicha provincia en su mapa y además, comentaba con el resto de la clase el clima, la vegetación y la fauna de esta comunidad autónoma.

Ahora bien, ¿qué diferencias se han encontrado tras haber realizado los dos formatos, digital y presencial, de la escape room? En Ferrando y Rey-Lorenzo (2021) se analizó el primer *feedback* recibido por los y las participantes dos meses después del lanzamiento en la web de la escape

room. Los resultados en referencia al grado de dificultad fueron los mismos en el formato digital como en la adaptación al aula. En ambos casos el nivel que le asignó el alumnado era el de fácil. Cabe destacar que en Ferrando y Rey-Lorenzo (2021) los resultados de la encuesta eran en referencia al rango de edad entre los 6-12 años, y en este caso, solo se han podido analizar los del rango que corresponde a cuarto de primaria. La parte positiva de haber realizado la adaptación al aula es que se ha podido ver el procedimiento del alumnado durante la resolución de cada uno de los retos, se pudo ver el tiempo de respuesta para resolver cada uno de los acertijos, y lo más importante, se pudo tener una toma de contacto donde se trataron todas las impresiones y comentarios tras haber realizado la escape room.

## 5. CONCLUSIONES

A modo de conclusión y tras realizar la escape room con dos grupos de cuarto de primaria, se observó que el alumnado permanecía motivado en cada uno de los nueve retos que se presentan a lo largo de la actividad, mostrando un gran interés en resolver los acertijos matemáticos para poder finalizar la escape room. Es por ello que con esto se consigue que el alumnado repase conceptos aprendidos en cursos anteriores o que incluso conozca algunos nuevos de una forma diferente a la habitual dentro del aula, generando un gran interés entre el alumnado. Por lo tanto, es recomendable realizar diferentes juegos en el aula para conseguir un buen aprendizaje mientras el alumnado juega. Como trabajo futuro, está previsto realizar la adaptación al aula para diferentes cursos de primaria y así poder llevar a cabo un análisis general de los diferentes ciclos.

## 6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

En este apartado de agradecimientos, me gustaría destacar a todas aquellas personas que han contribuido de una forma u otra en este estudio. En primer lugar, quiero agradecer a la comisión del Proyecto Marzo mes de las Matemáticas (FCT-19-14886) por darme la oportunidad de participar en el proyecto creando esta experiencia. En segundo lugar,

dar las gracias a Lucía Rey por toda su colaboración en la elaboración del material digital, así como también a Elena Vázquez por la creación de algunas imágenes en colaboración conmigo. En tercer y último lugar, me gustaría agradecer al equipo directivo del Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Sant Francesc de Borja por abrirme las puertas de la escuela y permitirme poder llevar a cabo la primera adaptación al aula de este novedoso proyecto. En especial, me gustaría destacar y agradecer la colaboración desinteresada de los docentes Núria Sanz Pons (maestra de la clase de cuarto de primaria A) y a Gerard Juanes Peris (maestro de la clase de cuarto de primaria B) por acompañarme durante la realización de la escape room y por transmitirle al estudiantado de sus aulas el interés y el amor por las matemáticas.

## 7. REFERENCIAS

- Erikson, E. (1972). Juego y actualidad. En Piaget, J., Lorenz, K. Juego y desarrollo. Barcelona, Grijalbo.
- Ferrando, L. (2020). La oca de las científicas del Mare Nostrum. Disponible en <https://www.uji.es/investigacio/base/cultura-cientifica/pc4/base/auca/>
- Ferrando, L. y Epifanio, I. (2021). Visibilización de mujeres matemáticas mediante una escape room virtual. En actas del II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTEd 2021. Ediciones Egregius. Innovación en educación: investigaciones, reflexiones y propuestas de actuación. En prensa.
- Ferrando, L. y Rey-Lorenzo, L. (2021). ¿Son útiles las Escape Rooms educativas? El lado oscuro de  $\pi$ . Análisis del feedback inicial. Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática. En prensa.
- García, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. Revista Educativa HEKADEMOS, (27), 71-79. Disponible en <https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17>
- García-Tudela, P.A., Solano-Fernández, I.M. y Sánchez-Vera, M. D. M. (2020). Análisis de una Escape Room Educativa en Clase de Matemáticas de Educación Primaria. REDIMAT. Revista de investigación en didáctica de las matemáticas, 9(3).
- Gómez, I.M., Figueiras, L. y Marín, M. (2001). Matemáticas en la red: Internet en el aula de Secundaria. Narcea.

- Pérez-Vázquez, E., Gilabert, A. y Lledó, A. (2019). Gamificación en la educación universitaria: El uso del escape room como estrategia de aprendizaje. Roig-Vila, Rosabel (ed.). Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas. Barcelona: Octaedro, 8, 660-668.
- Tonucci, F. (2014). 20 frases sobre el juego infantil para reflexionar. Rejuega – y disfruta jugando!. Disponible en <http://rejuega.com/blog/juego-aprendizaje/juego-libre/francesco-tonucci-20-frases-sobre-el-juego-infantil-para-reflexionar/>
- Torres, C. y Torres, M. (2007). El juego como estrategia de aprendizaje en el aula. Obtenido de Universidad de los Andes: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16668/juego\\_aprendizaje.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16668/juego_aprendizaje.pdf).
- Zarco, N., Machancoses, M. y Fernández, R. (2020). La eficacia de la escape room como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. Edetania. Estudios y propuestas socioeducativas, (56), 23-42.