



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Organización Industrial**

**ESCAPE ROOM. Concienciación sobre los  
efectos del ruido en adolescentes.**

**Autora:**

**Benito-Sendín Plaar, Lena**

**Tutoras:**

**Tarrero Fernández, Ana Isabel**

**Física Aplicada**

**Del Val Puente, Lara**

**Dpto. de Teoría y de la Señal y Comunicaciones  
e Ingeniería Telemática**

**Valladolid, mayo 2023.**



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría transmitir mis agradecimientos a mis tutoras Ana Isabel Tarrero y Lara del Val Puente, por ayudarme a enfocar el presente trabajo y por guiarme en todo momento. Me han sido de gran ayuda y han mostrado mucha paciencia con este trabajo.

A mi familia, en especial a mi madre, por creer en mi y apoyarme desde el primer momento, ayudándome a mejorar cada día y a superar los momentos difíciles.

A todos mis amigos y mi pareja, por darme fuerzas y ánimos durante todo este proceso.

A mis compañeras de la universidad, que han sido mi mayor apoyo durante todos estos años y han hecho de ellos una etapa inolvidable.





## RESUMEN

El ruido se define como todo sonido no deseado y molesto que interfiere en la actividad habitual o el descanso, y es considerado uno de los problemas ambientales más relevantes en la sociedad actual. Su indudable relación con el crecimiento y desarrollo de las actividades industriales, el ocio, los medios de comunicación y la construcción dentro de las ciudades, aumenta el riesgo de padecer problemas de salud relacionados con el mismo. Es importante concienciar a la gente sobre los efectos nocivos que provoca la exposición al ruido, sobre todo a los más jóvenes, ya que la edad juega un papel muy importante.

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías, los centros educativos están implementando recursos y métodos innovadores, con el fin de satisfacer las necesidades de los estudiantes y fomentar su motivación. Uno de los métodos didácticos más usados en la actualidad es el Escape Room, una propuesta de gamificación para el aprendizaje a través de mecánicas y elementos característicos de los juegos.

El objetivo principal de este trabajo es mentalizar a la juventud de los efectos negativos del ruido, y para ello se recurre al diseño y creación de un Escape Room. En este caso se trata de un Escape Room virtual dirigido a todos los estudiantes de la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O), Bachillerato y Formación Profesional. Mediante la aplicación de estrategias didácticas y dinámicas lúdicas, se pretende que los usuarios adquieran nuevos conocimientos acerca del ruido y su repercusión sobre la salud y el medio ambiente, y adopten conductas adecuadas para reducirlo en la medida de sus posibilidades.

## PALABRAS CLAVE

Contaminación acústica, concienciación de los jóvenes, gamificación, Escape Room, Genially.



## **ABSTRACT**

Noise is defined as any unwanted and disturbing sound that interferes with normal activity or rest, and is considered one of the most relevant environmental problems in today's society. Its undoubted relationship with the growth and development of industrial activities, leisure, the media and construction within cities increases the risk of suffering from noise-related health problems. It is important to make people aware of the harmful effects of noise exposure, especially young people, as age plays a very important role.

With the development of new technologies, educational centers are implementing innovative resources and methods in order to meet the needs of students and encourage their motivation. One of the most used didactic methods nowadays is the Escape Room, a gamification proposal for learning through mechanics and elements characteristic of games.

The main objective of this work is to make young people aware of the negative effects of noise, and for this purpose the design and creation of an Escape Room is used. In this case it is a virtual escape room aimed at all students of Spain's Compulsory Secondary Education (E.S.O), Baccaureate and Vocational Training. Through the application of didactic strategies and playful dynamics, it is intended that users acquire new knowledge about noise and its impact on health and the environment, and adopt appropriate behaviors to reduce it to the extent of their possibilities.

## **KEYWORDS**

Noise pollution, youth awareness, gamification, Escape Room, Genially.



## INDICE

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
1.1	<b>Contaminación acústica.....</b>	<b>25</b>
1.1.1	Sonido y ruido .....	25
1.1.1.1	Efectos del ruido sobre las personas.....	26
1.1.1.2	Efectos no auditivos del ruido .....	27
1.1.1.3	Factores que influyen en la lesión auditiva por el ruido .....	32
1.1.1.4	Los jóvenes y la concienciación frente al ruido .....	34
1.1.2	Objetivos de la sociedad española de acústica .....	36
1.2	<b>El impacto de las TICs en la sociedad y en la educación.....</b>	<b>36</b>
1.2.1	La función de las TICs en la gestión del ruido.....	39
1.2.1.1	Gestión del ruido tradicional.....	39
1.2.1.2	El papel de las TICs en la gestión del ruido.....	40
1.3	<b>Gamificación .....</b>	<b>41</b>
1.3.1	Tipos de gamificación .....	44
1.3.2	Elementos de la gamificación.....	44
1.3.2.1	Dinámicas .....	44
1.3.2.2	Mecánicas.....	44
1.3.2.3	Componentes .....	45
1.3.3	Tipos de jugadores .....	45
1.3.4	Proceso de diseño de la gamificación en la educación .....	46
1.4	<b>Escape Room .....</b>	<b>49</b>
1.4.1	Tipos de escape room .....	49
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO 2. DINÁMICA DE ESCAPE ROOM PARA LA CONCIENCIACIÓN SOBRE EL RUIDO .....</b>	<b>51</b>
2.1	<b>Descripción del caso práctico.....</b>	<b>53</b>
2.2	<b>Objetivos.....</b>	<b>53</b>
2.3	<b>Pasos seguidos para el diseño del Escape Room .....</b>	<b>54</b>
2.4	<b>Diseño del escape room virtual.....</b>	<b>56</b>
2.4.1	Genially. La plataforma digital empleada para la creación del Escape Room	56
2.4.1.1	Historia de Genially .....	56
2.4.1.2	Funciones de Genially.....	56

2.4.2	Presentación del Escape Room .....	61
2.4.3	Descripción y desarrollo de las zonas del Escape Room .....	65
2.4.3.1	Zona residencial.....	65
2.4.3.2	Zona del bar/discoteca .....	78
2.4.3.3	Zona de obras .....	87
2.4.3.4	Colegio.....	101
2.4.3.5	Centro Cultural .....	110
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>117</b>
<b>3.1</b>	<b>Evaluación de los datos obtenidos con la realización de una encuesta sobre el Escape Room como método de concienciación sobre el ruido .....</b>	<b>119</b>
3.1.1	Dificultad del Escape Room .....	119
3.1.2	Cantidad de dígitos conseguidos en el Escape Room.....	121
3.1.3	Nivel de diversión .....	122
3.1.4	Aprendizajes nuevos acerca del ruido.....	123
3.1.5	Concienciación sobre los efectos que produce el ruido .....	124
<b>3.2</b>	<b>DISEÑO DE UN MARCAPÁGINAS Y UN PÓSTER COMPLEMENTARIOS A LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>124</b>
<b>3.3</b>	<b>MANUAL DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>127</b>
	<b>CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS .....</b>	<b>129</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>133</b>
	<b>ANEXO I.....</b>	<b>141</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1. Audiometría de altas frecuencias. Fuente: <a href="https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/rt/printerFriendly/5255/2894">https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/rt/printerFriendly/5255/2894</a> .....	35
Ilustración 1.2. Tipos de jugadores en gamificación. Fuente: <a href="https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-_aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales.....">https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-_aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales.....</a>	46
Ilustración 1.3. Pasos para el diseño de una actividad que emplea la gamificación. Fuente: <a href="https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-_aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales.....">https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-_aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales.....</a>	46
Ilustración 2.1. Barra de herramientas de Genially. Fuente: <a href="https://app.genial.ly/es...">https://app.genial.ly/es...</a>	57
Ilustración 2.2. Opciones de configuración al pulsar sobre un elemento: interactividad. Fuente: <a href="https://app.genial.ly/es">https://app.genial.ly/es</a> .....	58
Ilustración 2.3. Opciones de interactividad. Fuente: <a href="https://app.genial.ly/es.....">https://app.genial.ly/es.....</a>	59
Ilustración 2.4. Opciones de configuración al pulsar sobre un elemento: animación. Fuente: <a href="https://app.genial.ly/es">https://app.genial.ly/es</a> .....	60
Ilustración 2.5. Opciones de animación. Fuente: <a href="https://app.genial.ly/es">https://app.genial.ly/es</a> .....	60
Ilustración 2.6. Página de inicio del Escape Room. ....	62
Ilustración 2.7. Escenario inicial del Escape Room.....	62
Ilustración 2.8. Primera parte de la carta de la alcaldesa. ....	63
Ilustración 2.9. Segunda parte de la carta de la alcaldesa. ....	63
Ilustración 2.10. Tercera parte de la carta de la alcaldesa.....	64
Ilustración 2.11. Cuarta parte de la carta de la alcaldesa. ....	64
Ilustración 2.12. Escenario inicial de la zona residencial.....	65
Ilustración 2.13. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona residencial). ....	66
Ilustración 2.14. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona residencial). ....	66
Ilustración 2.15. Mensaje adicional 1 proporcionado en la zona residencial. ....	67
Ilustración 2.16. Mensaje adicional 2 proporcionada en la zona residencial.....	67
Ilustración 2.17. Código Pigpen sobre tablero de madera. ....	68

Ilustración 2.18. Juego “Relaciona las dos columnas” de la zona residencial. ....	69
Ilustración 2.19. Solución al juego “Relaciona las dos columnas” de la zona residencial. .....	69
Ilustración 2.20. Introducción al juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	70
Ilustración 2.21. Código Pigpen.....	71
Ilustración 2.22. Paso 1 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	71
Ilustración 2.23. Solución del paso 1 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	72
Ilustración 2.24. Paso 2 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	72
Ilustración 2.25. Solución del paso 2 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	73
Ilustración 2.26. Paso 3 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	73
Ilustración 2.27. Solución del paso 3 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	74
Ilustración 2.28. Paso 4 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	74
Ilustración 2.29. Solución del paso 4 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	75
Ilustración 2.30. Paso 5 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	75
Ilustración 2.31. Solución del paso 5 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	76
Ilustración 2.32. Número y color al superar el juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud” . ....	76
Ilustración 2.33. Dormitorio de la zona residencial.....	77
Ilustración 2.34. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona residencial).....	77
Ilustración 2.35. Cifrado César localizado en el dormitorio (zona residencial). ....	78
Ilustración 2.36. Escenario inicial de la zona bar/discoteca.....	78



Ilustración 2.37. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona bar/discoteca). .....	79
Ilustración 2.38. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona bar/discoteca). .....	79
Ilustración 2.39. Nota situada en la pared de la barra del bar. ....	80
Ilustración 2.40. Pared del fondo del bar con información oculta. ....	80
Ilustración 2.41. Cartel del bar con posibles soluciones correspondientes al juego “Relaciona las dos columnas” situado en el televisor de la zona residencial. ....	81
Ilustración 2.42. Número y color al superar el juego “Relaciona las dos columnas” y encontrar la solución en la pared del bar. ....	81
Ilustración 2.43. Definiciones localizadas en la servilleta arrugada del bar. ....	82
Ilustración 2.44. Pregunta para iniciar el juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”. ....	83
Ilustración 2.45. Solución a la pregunta para iniciar el juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”. ....	83
Ilustración 2.46. Primera situación del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto” ....	84
Ilustración 2.47. Segunda situación del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto” ....	84
Ilustración 2.48. Tercera situación del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto” ....	85
Ilustración 2.49. Cuarta situación del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto” ....	85
Ilustración 2.50. Mensaje de error del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto” ....	86
Ilustración 2.51. Ruleta reguladora del volumen al superar el juego de “Selecciona el nivel sonoro correcto”. ....	86
Ilustración 2.52. Número y color al superar el juego de “Selecciona el nivel sonoro correcto”. ....	87
Ilustración 2.53. Escenario inicial de la zona de obras. ....	87
Ilustración 2.54. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona de obras). .....	88
Ilustración 2.55. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona de obras). .....	88
Ilustración 2.56. Información adicional proporcionada al pulsar sobre el obrero (zona de obras). .....	89

Ilustración 2.57. Información adicional proporcionada al pulsar sobre la excavadora (zona de obras).....	89
Ilustración 2.58. Página inicial del juego “Resuelve el laberinto” de la zona de obras. .	90
Ilustración 2.59. Información proporcionada por el emoticono del ojo en el juego “Resuelve el laberinto” .	91
Ilustración 2.60. Información proporcionada por el emoticono de la lupa en el juego “Resuelve el laberinto” .	91
Ilustración 2.61. Resultado de la suma de los dígitos del camino correcto del laberinto. ....	91
Ilustración 2.62. Segunda parte del juego “Resuelve el laberinto” .....	92
Ilustración 2.63. Información proporcionada por el emoticono de la lupa en la segunda parte del juego “Resuelve el laberinto” .	92
Ilustración 2.64. Señal de obras con números del 0 al 9 en Sistema Braille. ....	93
Ilustración 2.65. Dígitos 8 y 5 en Sistema Braille.....	93
Ilustración 2.66. Solución de la segunda parte del juego “Resuelve el laberinto” .....	94
Ilustración 2.67. Código para arrancar la excavadora al resolver el juego “Resuelve el laberinto” .	94
Ilustración 2.68. Mensaje de “ERROR” en el juego “Resuelve el laberinto” de la zona de obras. ....	95
Ilustración 2.69. Interior de la excavadora situada en la zona de obras. ....	95
Ilustración 2.70. Información proporcionada por el símbolo del ojo en el interior de la excavadora. ....	96
Ilustración 2.71. Información proporcionada por el símbolo de la lupa en el interior de la excavadora. ....	96
Ilustración 2.72. Teclado numérico con el que se arranca la excavadora.....	97
Ilustración 2.73. Mensaje de “¡BIEN!” al superar la primera parte del juego situado en el interior de la excavadora. ....	97
Ilustración 2.74. Mensaje de “ERROR” en la primera parte del juego situado en el interior de la excavadora. ....	98
Ilustración 2.75. Taquilla del obrero perteneciente al juego situado en el interior de la excavadora. ....	98

Ilustración 2.76. Información adicional proporcionada por el símbolo de la lupa de la taquilla. ....	99
Ilustración 2.77. Solución a la segunda parte del juego situado en el interior de la excavadora. ....	99
Ilustración 2.78. Mensaje al pulsar sobre las botas de trabajo de la taquilla. ....	100
Ilustración 2.79. Número y color al superar la prueba situada en el interior de la excavadora. ....	100
Ilustración 2.80. Interior de un aula del colegio de la ciudad. ....	101
Ilustración 2.81. Información proporcionada por el símbolo del ojo situado en el colegio. ....	101
Ilustración 2.82. Información proporcionada por el símbolo de la lupa situado en el colegio. ....	102
Ilustración 2.83. Mensaje al pulsar sobre la mochila del aula del colegio. ....	102
<i>Ilustración 2.84. Afirmación 1 del juego “VERDADERO/FALSO”</i> .....	103
<i>Ilustración 2.85. Afirmación 1 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”</i> . ....	103
Ilustración 2.86. Afirmación 2 del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	104
<i>Ilustración 2.87. Afirmación 3 del juego “VERDADERO/FALSO”</i> .....	104
Ilustración 2.88. Afirmación 3 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	105
Ilustración 2.89. Afirmación 4 del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	105
Ilustración 2.90. Afirmación 5 del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	106
Ilustración 2.91. Afirmación 5 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	106
Ilustración 2.92. Afirmación 6 del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	107
Ilustración 2.93. Afirmación 6 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”. ....	107
Ilustración 2.94. Número y color al superar el juego de “VERDADERO/FALSO”. ....	108
Ilustración 2.95. Mensaje de “ERROR” en el juego “VERDADERO/FALSO”. ....	108
Ilustración 2.96. Pizarra del colegio que contiene el juego “Resuelve el crucigrama”. ....	109
Ilustración 2.97. Definiciones relacionadas con el ruido. ....	109
Ilustración 2.98. Solución del crucigrama. ....	110

Ilustración 2.99. Puerta de entrada al Centro Cultural de la ciudad. ....	111
Ilustración 2.100. Mensaje codificado situado en la entrada del Centro Cultural. ....	111
Ilustración 2.101. Información proporcionada por el símbolo de la lupa del Centro Cultural. ....	112
Ilustración 2.102. Cifrado César. ....	112
Ilustración 2.103. Números en orden según el color de las letras de la palabra “SUERTE”. ....	113
Ilustración 2.104. Teclado numérico en la entrada del Centro Cultural. ....	113
Ilustración 2.105. Información proporcionada por el símbolo de la lupa del teclado numérico. ....	114
Ilustración 2.106. Mensaje de “ERROR” al introducir una contraseña errónea. ....	114
Ilustración 2.107. Mensaje al entrar al Centro Cultural. ....	115
Ilustración 2.108. Mensaje de felicitación al finalizar el Escape Room. ....	116
Ilustración 3.1. Gráfica del nivel de dificultad. Fuente: elaboración propia. ....	120
Ilustración 3.2. Gráfica comparativa del nivel 3 de dificultad con el resto de niveles. Fuente: elaboración propia. ....	120
Ilustración 3.3. Gráficos del nivel de dificultad diferenciando los dos rangos de edad. Fuente: elaboración propia. ....	120
Ilustración 3.4. Gráficos del nivel de dificultad diferenciando los dos rangos de edad. Fuente: elaboración propia. ....	121
Ilustración 3.5. Gráfica de la cantidad de números obtenidos del Escape Room. Fuente: elaboración propia. ....	121
Ilustración 3.6. Gráfica comparativa de los alumnos que consiguieron superar las 6 pruebas frente a los que consiguieron superar 5 o menos pruebas. Fuente: elaboración propia. ....	122
Ilustración 3.7. Gráficos de la cantidad de números obtenidos del Escape Room diferenciando rangos de edad. Fuente: elaboración propia. ....	122
Ilustración 3.8. Gráfica del nivel de diversión al realizar el Escape Room. Fuente: elaboración propia. ....	123
Ilustración 3.9. Gráfica de aprendizaje acerca del ruido. Fuente: elaboración propia. ....	123
Ilustración 3.10. Gráfica de concienciación sobre el ruido. Fuente: elaboración propia. ....	124



Ilustración 3.11. Diseño del marcapáginas para la actividad “Escapa del ruido”. Fuente: elaboración propia. ....125

Ilustración 3.12. Diseño del póster para la actividad “Escapa del ruido”. Fuente: elaboración propia. ....126



## INTRODUCCIÓN

La presencia del ruido en la vida de las personas y los problemas relacionados con el mismo se remonta muchos años atrás. Las afecciones sanitarias asociadas al ruido son cada vez más frecuentes y la preocupación ha crecido progresivamente durante los últimos años, considerándose actualmente como uno de los mayores problemas de salud ambiental, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La primera declaración internacional en la que se analizó el impacto del ruido sobre la salud de las personas data de 1972, donde la OMS clasificó el ruido como una clase más de contaminación (Amable et al., 2017). En la sociedad moderna actual, la contaminación acústica constituye uno de los grandes problemas a resolver, ya que, a partir del advenimiento de la era industrial, la sociedad ha sufrido una evolución a nivel económico, estructural e industrial, entre otros, siendo la contaminación sonora su principal consecuencia (Martínez Fernández et al., 2020).

Se han conseguido numerosos avances y se cuenta con nuevas oportunidades gracias a los medios tecnológicos que se encuentran a la disposición de esta sociedad. De esta manera se está consiguiendo una mejora del nivel de vida material de las personas, pero al mismo tiempo, la inevitable presencia de ruido constituye un gran inconveniente difícil de solventar (Lara, 1999). Por ello, se hace ineludible una educación ambiental acerca del ruido desde una edad temprana para todas las personas, donde la finalidad radique en informar y dar a conocer los diversos problemas de salud que puede provocar la exposición al ruido, de tal manera que la gente se haga más responsable en cuanto a su salud auditiva y actúe consecuentemente. Asimismo, sería adecuada una educación ambiental en la que se enseñe a valorar los órganos auditivos con el objetivo de saber cómo protegerlos frente al ruido, así como a respetar el sosiego de los demás y de esta forma contribuir en la mejora de la calidad de vida humana (Lara 1999; Sánchez-Cañete 1997b; Sánchez-Cañete, 2000).

No cabe duda de que la sociedad en la que vivimos actualmente está inmersa en el mundo digital. Desde hace varias décadas las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se han expandido en todos los ámbitos de nuestra sociedad, consiguiendo que sea casi imposible imaginarse un mundo sin ellas. Tenemos a nuestra disposición una infinidad tanto de información como de recursos a los que podemos acceder en cualquier momento y el repertorio de conocimientos que tenemos a día de hoy sigue creciendo de manera exponencial y lo seguirá haciendo en un futuro. Vivimos en constante cambio y evolución hacia un futuro tecnológico donde la velocidad de la innovación es cada vez mayor (Huidobro, 2021).

Teniendo en cuenta el impacto que están teniendo las TICs sobre la sociedad y la cultura actual, es inevitable ver reflejado este impacto también en el ámbito educativo. El método de enseñanza tradicional, basado principalmente en la imposición y la exigencia, ha cambiado durante los últimos años haciendo que su efectividad disminuya paulatinamente. A medida que ha ido evolucionando y cambiando la sociedad, lo han hecho también los intereses y las motivaciones de los alumnos. Esto, sumado al fácil acceso que tienen los estudiantes a cualquier información o conocimiento nuevo ha

hecho que conseguir satisfacer las necesidades de los mismos se haya convertido en todo un reto para las instituciones educativas (Graells, 2013).

La tecnología actual ofrece la posibilidad de facilitar a cada alumno, de forma individual, una educación personalizada en función de sus intereses, avances, etc. En la web se puede acceder a una multitud de herramientas (simuladores, videojuegos, etc.) que permiten aprender probando, ya que en muchos casos es más efectivo que el alumno descubra cosas nuevas por sí mismo jugando o simulando una situación real (Pastor, 2011). En la Educación Superior cada vez se emplean más métodos didácticos de enseñanza, en los cuales el alumno se sitúa en el centro de las actividades con el fin de despertar su interés sobre el tema tratado dentro de la misma y potenciar su motivación por el aprendizaje. Una de estas técnicas didácticas más innovadoras es la gamificación, que consiste en la aplicación de estrategias y dinámicas propias de los juegos en actividades no lúdicas.

En el presente Trabajo de Fin de Grado se pretende aplicar la gamificación en una actividad de concienciación sobre el ruido. Se procede a diseñar y crear un Escape Room como actividad didáctica dirigida a todos los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de los distintos colegios e institutos, con el objetivo de informarles de la mejor manera posible sobre el peligro que supone estar expuesto al ruido, así como intentar concienciarles para que sean capaces de cambiar hábitos o costumbres con el fin de protegerse tanto a ellos mismos como a la gente que les rodea frente al ruido.



## OBJETIVOS

El objetivo principal del presente Trabajo de Fin de Grado es intentar concienciar a la gente joven de los efectos nocivos que tiene el ruido sobre la salud de las personas. Por otro lado, se pretende informar de una manera clara y concisa sobre las distintas actividades y situaciones donde estar expuesto al ruido supone un mayor impacto sobre el bienestar del ser humano, así como proporcionar información acerca de los problemas más comunes que puede ocasionar la contaminación acústica.

Con la finalidad de alcanzar dichos objetivos, en este trabajo se lleva a cabo el diseño e implementación de un Escape Room, empleado como técnica de gamificación cuya finalidad es poner en práctica una actividad educativa. La realización de dicha actividad garantiza a sus participantes la adquisición de conceptos y conocimientos nuevos de una manera didáctica y amena, así como la creación de conciencia respecto al ruido.

Con el planteamiento de las siguientes preguntas, se exponen los distintos rasgos de investigación de este Trabajo de Fin de Grado:

1. ¿Es el Escape Room una buena forma de transmitir conceptos nuevos acerca de la contaminación acústica?
2. ¿Consideran los alumnos que esta actividad sea entretenida y práctica para emplearla como actividad educativa para la concienciación sobre el ruido?
3. ¿Se logra abarcar todos los objetivos que se quieren conseguir mediante el uso del Escape Room?

A medida que se avanza en este trabajo, se van contestando las distintas preguntas y de igual manera se van desarrollando los objetivos mencionados anteriormente.

## CONTENIDO DE LA MEMORIA

El presente trabajo está compuesto por tres capítulos, además de un resumen seguido de una serie de palabras clave, una introducción al comienzo del mismo y un anexo. El trabajo finaliza con las conclusiones a las que he llegado con la realización del mismo y un apartado bibliográfico al final del documento.

En el primer capítulo, se exponen los conceptos teóricos en los que se ha basado el desarrollo de la parte práctica de este trabajo, definiendo en primer lugar los problemas de salud asociados al ruido, seguido de los factores que influyen en la magnitud en la que el ruido afecta sobre las personas. Posteriormente, se analiza el impacto de las TICs en la sociedad y cómo se aplican las mismas para la gestión del ruido. Por último, se detallan los conceptos básicos de mayor importancia para el diseño e implementación de un Escape Room virtual y se justifica su aplicación como medio para alcanzar los objetivos establecidos al principio.

En el segundo capítulo se describe la parte práctica del trabajo en la que se expone la finalidad que persigue el diseño y aplicación del Escape Room. Por otro lado, se enumeran los pasos que se han seguido para llegar al objeto final y se redacta detalladamente el funcionamiento de dicha actividad y la manera en la que se debe proceder para completarla con éxito.

Por último, en el tercer capítulo, se lleva a cabo un análisis de los datos obtenidos a partir de una encuesta que se realizó a los alumnos de distintos institutos tras haber puesto en práctica la actividad dinámica que se desarrolla en este trabajo. Con la información obtenida con dichas encuestas se evalúan distintos aspectos del Escape Room como el nivel de dificultad, la cantidad de pruebas que se ha conseguido superar, el nivel de diversión y la efectividad que tiene para aportar conocimientos nuevos acerca del ruido y concienciar a los participantes sobre los problemas relacionados con la contaminación acústica.



# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.



## 1.1 Contaminación acústica

### 1.1.1 Sonido y ruido

El sonido es algo que está presente en nuestras vidas cotidianas, por lo que es algo a lo que prácticamente no se le presta atención. Forma parte de muchas de las actividades que se realizan a lo largo del día, pero a veces no tenemos en cuenta los efectos que puede tener sobre nosotros.

Cuando el ser humano escucha algo, sus oídos perciben unas sensaciones que varían según una serie de factores. Estas sensaciones pueden ser tanto agradables como desagradables, o parecer intensas o leves. También hay que tener en cuenta que pueden causar o no daños temporales y permanentes. Estos contrastes entre las distintas maneras de percibir lo que escuchamos es esencialmente lo que distingue el sonido del ruido (Rodríguez, 2012).

Si se registra la onda de propagación de un sonido y de un ruido en concreto, se observa que ambas ondas son idénticas, por lo que si hablamos desde una perspectiva física podemos decir que sonido y ruido son lo mismo (Rodríguez, 2012). Por definición, el ruido es un sonido no deseado o que interfiere con alguna actividad o con el descanso de las personas. Por ejemplo, no es lo mismo percibir el sonido de un concierto al que has asistido por voluntad propia, que percibir sonidos de la calle cuando estás intentado dormir, aunque estos sean de menor intensidad. En el primer caso, aunque la intensidad sea mayor, nos resultará algo agradable, mientras que, en el segundo caso, aun siendo la intensidad mucho menor que en el primero, lo percibiremos como algo desagradable.

Si echamos la vista atrás, podemos ver que los problemas relacionados con el ruido ya existían desde hace aproximadamente unos 2000 años. Existen testimonios pertenecientes a escritores romanos en los cuales se hace referencia al ruido ocasionado por los carruajes que pasaban por las calles de las grandes ciudades, sobre todo en Roma, y la necesidad de trasladar a las afueras de la ciudad a todos aquellos trabajadores cuyos oficios se considerasen ruidoso como, por ejemplo, los herreros. Pero el testimonio más antiguo que existe referido a las molestias relacionadas con el ruido se recoge en el libro "Historia Natural", escrito por el naturalista *Plinio el Viejo* en el siglo I de nuestra Era, en el que describe que las personas que vivían cerca de las cataratas del río Nilo "se quedaban sordas" (Chávez, 2006). Posteriormente, siguen apareciendo numerosas referencias a los problemas relacionados con el ruido, pero es a partir del siglo XIX, con la aparición de la Revolución Industrial, donde se empieza a ser más consciente sobre todos los problemas que puede ocasionar la exposición al ruido y aparece una preocupación social por la contaminación acústica, además de los múltiples problemas fisiológicos, psicológicos, económicos y sociales que acarrea el ruido y que actualmente son subestimados o ignorados (Wang y Chang, 2005).

### 1.1.1.1 Efectos del ruido sobre las personas

En la actualidad, el ruido es considerado como una forma más de contaminación del medio ambiente. Para los habitantes de las grandes ciudades el ruido forma parte de sus vidas, siendo la mayor causa de éste la actividad humana, así como la actividad laboral, el tráfico, las obras públicas, la actividad industrial y algunas costumbres sociales, entre otras. Estas situaciones afectan de forma directa tanto a la calidad de vida como a la salud de las personas (Chávez, 2006).

En 1972 se observó y analizó por primera vez el impacto que tiene el ruido sobre la salud de las personas, donde la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó el ruido como un tipo más de contaminación a nivel internacional. Siete años más tarde, la Conferencia de Estocolmo, catalogó el ruido como un contaminante específico. Posteriormente, la Comunidad Económica Europea (CEE) decidió aprobar dichas disposiciones iniciales solicitando a los distintos países miembros la necesidad de regular de forma legal la contaminación acústica (Amable et al., 2017).

La exposición al ruido conlleva distintos efectos sobre la salud, los cuales pueden ser efectos auditivos y no auditivos:

#### 1.1.1.1.1 Efectos del ruido sobre la audición

Todos los efectos relacionados con la audición son efectos fisiológicos. El efecto más conocido y documentado a lo largo de la historia es la disminución de la capacidad auditiva. El ruido inicialmente produce una fatiga auditiva, cuyo síntoma principal es el aumento del umbral auditivo, percibido por el ser humano como una sensación de ensordecimiento. Este problema inicial se recupera con reposo, pero en caso de no realizar descansos adecuados o en caso de que se repitan exposiciones prolongadas a ruidos intensos, tal y como explica el Dr. Daniel Bernabeu Taboada (2007), nos encontraremos con problemas de mayor importancia, como los que se muestran a continuación:

- **Trauma acústico:** Consiste en la pérdida de la audición que, dependiendo de la intensidad, puede ser temporal o permanente. Por lo tanto, teniendo en cuenta la intensidad y el tiempo de exposición al ruido, tal y como explica Lindons (2021) en su proyecto de investigación acerca del ruido como factor de riesgo de trauma acústico crónico en el personal de enfermería y técnico de enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatales del hospital regional docente Cajamarca en el primer semestre del año 2019, se puede diferenciar entre:
  - Trauma acústico agudo: Se produce debido a la exposición ocasional a un único ruido breve de gran intensidad, como por ejemplo al percibir el ruido de un disparo o una explosión. Este problema puede derivar en rotura del tímpano y/o lesión del oído interno. Estos ruidos suelen alcanzar alrededor de 140 dBA o más.
  - Trauma acústico crónico: Se produce debido a la exposición al ruido de manera continua a lo largo de un tiempo prolongado. La consecuencia suele ser la elevación del umbral auditivo, afectando inicialmente a las frecuencias

agudas, en torno a los 4000 Hz, y estos efectos se suelen hacer visibles alrededor de los 5 años desde la primera exposición al ruido. Si la exposición al ruido se mantiene, se verán afectadas frecuencias adyacentes, derivando poco a poco a la sordera o hipoacusia. Cuando una persona se expone a ruidos de este tipo las células del canal auditivo se deterioran y dejan de ser funcionales, sin poder regenerarse. Estos ruidos suelen encontrarse en torno a los 80 dBA.

- **Hipoacusia o sordera:** La exposición crónica al ruido va deteriorando progresivamente las células que conforman el oído. Según el nivel al que se expone una persona para lograr escuchar sonidos a distintas frecuencias, Espinoza Guamán y otros (2014) explican los distintos rangos de audición que existen, siendo: audición normal en un rango de 0 a 20 dB, hipoacusia leve entre los 20 y 40 dB, hipoacusia moderada entre los 40 y 70 dB, hipoacusia severa o grave entre los 70 y 90 dB e hipoacusia profunda o sordera desde los 90 dB en adelante.

Por otro lado, Orejas y otros (2013) mencionan los distintos tipos de hipoacusia que se encuentran según la parte que se lesione del órgano auditivo:

- Hipoacusia de transmisión o conductiva: Donde la parte afectada es la parte mecánica del oído, es decir, el oído externo y oído medio. Se dificulta la transmisión del sonido hasta el oído interno.
- Hipoacusia de percepción o neurosensoriales: Aquí la lesión se localiza en el órgano de Corti o en la vía auditiva (oído interno). Se produce una lesión en las células ciliadas o en su llegada al nervio auditivo.
- Hipoacusia mixta: Consiste en una mezcla de las dos anteriores. Se ven afectadas tanto la transmisión como la recepción.

#### 1.1.1.2 Efectos no auditivos del ruido

Cuando una persona está expuesta al ruido no solamente sufren sus oídos, sino que todo su organismo percibe dicho ruido como un peligro y reacciona ante él de distintas maneras. Entre los efectos no auditivos del ruido nos podemos encontrar tanto efectos fisiológicos como efectos no fisiológicos.

- **Efectos fisiológicos:** los más significativos que pueden afectar a la persona expuesta son los siguientes:
  - Efectos sobre el sueño: El ruido ambiental puede producir perturbaciones sobre el sueño que, dependiendo de la sensibilidad del individuo, aparecerán en mayor o menor grado a partir de los 30 dB (Armenteros, 2011). A raíz de la exposición al ruido se puede producir sobre el individuo un aumento de la actividad cerebral, de los movimientos corporales y de las respuestas autónomas.

Los efectos que se generan se pueden clasificar en primarios, que aparecen cuando el estímulo sonoro está presente, o en secundarios, que normalmente aparecen con posterioridad. Los efectos primarios son aquellos que generan alteraciones dentro del patrón normal del sueño, como la dificultad de conciliar el sueño o la interrupción del mismo debido a la presencia de ruido (González et al., 1989). Además, existen efectos primarios de naturaleza nerviosa vegetativa, tales como variaciones en la frecuencia cardíaca, aumento de la presión arterial, vasoconstricción periférica y alteraciones en la frecuencia respiratoria, entre otros (Chávez, 2006). Los efectos secundarios pueden aparecer a la mañana siguiente o a lo largo de ese día e incluyen reducción del rendimiento intelectual y motriz, somnolencia, irritabilidad, fatiga, ansiedad, cambios de humor y/o problemas de concentración (González, 2013).

- Efectos sobre la función cardiovascular: La exposición al ruido contribuye al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, cuyos síntomas pueden observarse tanto con exposiciones agudas a niveles de ruido por encima de 80-85 dB, como con exposiciones frecuentes a largo plazo a niveles de ruido alrededor de 65 dB (Osman et al., 1998), aunque éstas últimas son más difíciles de identificar (Hansen, 1996; García 2002). Las afecciones cardiovasculares incluyen alteraciones del ritmo cardíaco, hipertensión, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y riesgos coronarios (Ávila et al., 2015). El riesgo de contraer alguna de estas afecciones es mayor para una persona expuesta de manera continua a ambientes ruidosos, de hecho, se calcula que ésta debería ser considerada 10 años mayor de su edad original (Taboada, 2007). Según un estudio de Tobías y otros (2001) se ha demostrado que existe una relación directa entre el incremento de los niveles de ruido ambiental y el aumento en el empleo de los Servicios de Urgencias de los hospitales. Por otro lado, la OMS también ha detectado una relación entre el ruido y la aparición de síntomas cardiovasculares como angina de pecho, disnea y dolores precordiales, entre otros (Taboada, 2007).
- Efectos hormonales: El ruido es identificado como un agente peligroso para el organismo de una persona, por lo que se produce la activación del sistema nervioso y, como consecuencia, un aumento de los niveles de hormonas del estrés, como la adrenalina, la noradrenalina o el cortisol. Estas alteraciones en las hormonas son visibles a partir de 60 dB (aproximadamente el nivel sonoro equivalente a una conversación durante una comida) (Taboada, 2007).

Como consecuencia del aumento del cortisol, se produce una reducción moderada de la velocidad de consumo de la glucosa en las células y esto, a su vez, contribuye a la aparición de una actitud agresiva en la persona, dado que la agresividad está relacionada con bajos niveles de glucosa en la sangre (González, 2013).



- Efectos digestivos: Como declara Bello (1995) en su artículo, los problemas digestivos son uno de los efectos inmediatos de la exposición al ruido. Estos efectos provocan una disminución de la secreción gástrica, dificultando a su vez la digestión e incrementando la acidez estomacal y la epigastralgia.
- Efectos sobre la función respiratoria: En el informe de la OMS sobre el ruido (2004) se pone de manifiesto que muchos problemas respiratorios están relacionados con la exposición a altos niveles de ruido. De acuerdo con el estudio científico realizado por Tobías y otros (2001) y el realizado por Linares (2006), se demuestra que el incremento tanto de episodios de bronquitis como de procesos alérgicos no dependen únicamente de los gases contaminantes presentes en las ciudades, sino que el ruido de las mismas también afecta sobre los mecanismos de inmunorregulación de nuestro organismo.
- **Efectos no fisiológicos o psicológicos**: Estos efectos se centran principalmente en tres aspectos: el estado anímico, la molestia y la efectividad. Por lo tanto, nos encontramos con efectos como los siguientes:

- Malestar: La principal consecuencia de la exposición al ruido es la sensación de desagrado o malestar. Según la Real Academia Española (RAE), el malestar se define como “*desazón, incomodidad indefinible*”, es decir, se trata de una sensación de inquietud, desasosiego, ansiedad o rabia que se siente ante la acción de un agente externo (en este caso el ruido) considerado de manera negativa. Esta definición contrasta con la de “salud” aportada por la Organización Mundial de la Salud: “*Un estado de completo bienestar físico, mental y social, no la mera ausencia de enfermedad*” (Pereira et al., 2002).

Según Chávez (2006), el nivel de malestar que siente una persona depende de muchas variables, donde se incluyen variables físicas como la intensidad o el “tipo” de ruido (ruidos “chirriantes”, “estridentes”, etc) y variables de origen psicológico, como miedos asociados a la fuente emisora del ruido o el grado de legitimación que el individuo atribuye a la misma. Cabe destacar la posibilidad de que el ruido se emita de forma intermitente, donde también se debe tener en cuenta la intensidad máxima de cada episodio y el número total de éstos (Hansen, 1996; Pereira, 2002). Este malestar que sienten los afectados por el ruido les puede provocar sentimientos de insatisfacción, irritación, ansiedad y agresividad (Job, 1998 y 1993). Los niveles de malestar son variables dependiendo del momento en el que el individuo esté expuesto al ruido, ya que durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 dBA y fuerte a partir de los 55 dBA, mientras que, en el periodo nocturno, en estado de vigilia, estas cifras disminuyen en 5 ó 10 dBA (Tolosa, 2003).

- Efectos sobre la salud mental: La contaminación acústica no es considerada como causa de enfermedad mental, pero sí contribuye al desarrollo de desórdenes mentales (Goines, 2007). También Herridge (1972) menciona

que, si bien el ruido no es la causa directa de una enfermedad de origen psicológico, sí puede ser el responsable de intensificar el desarrollo de una.

Los efectos fisiológicos provocados por el ruido van de la mano con los psicológicos ya que, como se ha mencionado anteriormente, uno de los efectos fisiológicos es la alteración de las hormonas, padeciendo un incremento de la producción de hormonas del estrés. El estrés, según la RAE, se define como *“tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicosomáticas o trastornos psicológicos a veces graves”*; Es un estado en el que la homeostasis (capacidad de mantener un estado interno estable) del organismo se encuentra amenazada, donde la amenaza en cuestión se conoce como “estresor” (Prasher, 2009). Por lo tanto, el ruido es percibido por el organismo como un estresor, por lo que se crea un sufrimiento emocional en el individuo afectado, apareciendo síntomas de estrés y/o ansiedad. Estos síntomas incluyen preocupación constante, dificultad en la concentración, confusión mental, cambios de humor, irritabilidad, sensación de agobio y depresión, entre otros.

- Efectos sobre el aprendizaje y el rendimiento: El efecto que tiene el ruido sobre el rendimiento de las personas es complejo y difícil de estudiar ya que, como menciona Taboada (2007), el ruido posee propiedades estimulantes a la vez que desestructuradoras sobre los procesos cognitivos, dependiendo del tipo de actividad que se lleve a cabo. Para analizar la relación que hay entre la contaminación acústica y la decadencia del rendimiento cognitivo, Bayona (2008) alude la necesidad de tener en consideración varios factores relacionados con el ruido como: la intensidad, la frecuencia, el tipo de ruido o su significación, la posibilidad de controlar dicho ruido, su naturaleza, la dificultad de la tarea a realizar, la sensibilidad y otras variables subjetivas del individuo afectado, la duración del ruido y la presencia de otros factores ambientales. En una prueba de lectura perteneciente a un estudio realizado por Weinstein (1980), se ha demostrado que ante la presencia de un ruido entre 68 y 70 dBA la detección de errores gramaticales (tarea basada en el conocimiento) era prácticamente inasequible, mientras que este mismo ruido no afectaba notablemente a la detección de errores de ortografía (tarea basada en normas). Asimismo, Bayona (2008) asegura que el ruido afecta sobre el rendimiento afectando también a la calidad del trabajo en las tareas complejas y provocando una disminución en la cantidad de trabajo cuando se trata de tareas más sencillas. Por lo tanto, queda demostrado que el rendimiento cognitivo se ve significativamente deteriorado a la hora de realizar tareas complejas que requieran una alta concentración, rapidez y destreza, afectando en mayor medida a la comprensión lectora, la atención, la memorización y la resolución de problemas (Berglund et al., 1999).

Cabe destacar el proyecto RANCH (Road traffic and Aircraft Noise and Cognitive and Health outcomes) (Stansfeld et al., 2005), donde se estudió la relación entre la exposición al ruido de tráfico y aviones y los efectos cognitivos y de salud. El estudio se llevó a cabo en Reino Unido, Holanda y España, y el análisis de los datos recogidos mostró que la exposición crónica

al ruido de aviones está asociada con un deterioro significativo en la comprensión lectora y también con la memoria.

- Efectos sociales y sobre la conducta: El ruido ambiental también afecta a la vida social de las personas. Un aspecto de gran importancia que se ve afectado por el ruido es la comunicación verbal. La dificultad o incapacidad para escuchar una conversación cotidiana es considerado como una limitación social grave. Esta dificultad es una de las consecuencias sociales primordiales de padecer una deficiencia auditiva. Padecer una mínima deficiencia auditiva desfavorece notablemente la capacidad auditiva y del habla, aunque esta capacidad se ve más o menos afectada dependiendo de factores como el nivel de presión acústica, la pronunciación, la distancia existente entre el emisor y el receptor, la agudeza auditiva y el nivel de atención, entre otros (Bayona, 2008). La interferencia del ruido sobre el habla impide la comprensión, así como la capacidad de percibir el sonido de otras señales acústicas como el sonido del teléfono, el timbre, alarmas, despertadores, etc. (Berglund, 1999).

Los individuos, en numerosas ocasiones, tienden a cambiar su comportamiento social en función del ruido con la finalidad de alejarse del mismo, ya que les causa molestia e interfiere con el descanso o las actividades cotidianas. Como consecuencia, pueden cambiar su estilo de vida, sus hobbies y actividades de ocio, e incluso pueden llegar a cambiar de residencia para trasladarse a un lugar más sosegado, de manera que acaban alejándose de la vida social de los núcleos urbanos. Asimismo, las personas con deficiencia auditiva se enfrentan a situaciones sociales que se convierten en todo un reto para ellas como, por ejemplo, seguir de manera normal una conversación o participar en la misma. Debido a este motivo, se pueden generar trastornos psíquicos y obtener como resultado que los individuos afectados se alejen y dejen de hablar y socializar.

Por último, cabe destacar el cambio en la conducta que produce el ruido sobre las personas. La exposición a niveles altos puede volver a las personas afectadas más agresivas e irritables, así como incrementar la susceptibilidad a sentimientos de desamparo (Rodríguez, 2012).

- Efectos económicos: En la Unión Europea (UE), según la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión de la UE, “las pérdidas económicas inducidas por el ruido en la actualidad [principios de 2001] se sitúan aproximadamente entre los 13.000 y 38.000 millones de euros. A esas cifras contribuyen, entre otros, los costes sanitarios, la reducción del precio de la vivienda, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el coste de los días de abstención al trabajo”. Igualmente se deben tener en cuenta efectos complementarios a los que están incluidos en la estimación, como la baja productividad laboral, la disminución de los ingresos por turismo de ciertas ciudades, los daños materiales producidos en edificios por sonidos de baja frecuencia y vibraciones, etc. (Tolosa, 2003).

### 1.1.1.3 Factores que influyen en la lesión auditiva por el ruido

Como se ha mencionado anteriormente, la exposición al ruido puede suponer un problema para la salud de las personas, generando efectos nocivos para las mismas. Pero dichos efectos varían notablemente entre unos individuos y otros, donde su magnitud puede ser mayor o menor, dependiendo principalmente de los factores que se mencionan a continuación:

- **Nivel de intensidad del ruido**

La energía emitida por un determinado ruido se mide con su “nivel de presión sonora” (Osman, 1998). Según la OMS, el nivel de presión sonora óptimo al aire libre sería alrededor de 55 dB, y establece 70 dB como nivel límite a partir del cual se considera un riesgo para la salud estar expuesto a niveles mayores. Por lo tanto, para la mayoría de las personas, una exposición continua a niveles de ruido de 70 dBA de media, llega a ser peligroso para la salud auditiva, mientras que niveles en torno a los 120 dBA pueden causar daños permanentes en la audición. Para los trabajadores, está permitido por norma una exposición máxima de 87 dBA en una jornada de 8 horas de trabajo.

- **Rango de frecuencias**

Los tonos agudos (de una frecuencia mayor a 500 Hz) son más traumáticos que los graves. Para que un sonido grave tenga el mismo efecto nocivo que uno agudo, necesitará ser de una intensidad mayor, ya que los sonidos agudos tienen menor umbral de audición que los graves (Henao, 2007).

- **Tiempo de exposición diaria**

La molestia producida por un ruido aumenta a medida que aumenta el tiempo de exposición al mismo. Un ruido que genera deficiencia auditiva suele encontrarse entre los 3.000 y 6.000 Hz, pero si el tiempo de exposición aumenta, la deficiencia puede presentarse en frecuencias más bajas, en torno a los 2.000 Hz (Farfán-Fontalvo, 2021). Cumplir con unos intervalos de descanso o silencio es crucial para que cese la sintomatología provocada por la exposición al ruido y el sistema auditivo pueda reponerse (Henao, 2007).

- **Tiempo de exposición total a lo largo de la vida**

Al igual que el tiempo de exposición diaria, cuanto más tiempo de exposición total a lo largo de la vida, mayor será la probabilidad de padecer deficiencias auditivas. La sordera va avanzando con el transcurso del tiempo (Henao, 2007).

- **Características del sonido**

Para dos ruidos de igual frecuencia e intensidad puede haber diferencias en cuanto a los daños que provocan según este sea por impacto o continuo. Por lo tanto, desde un punto de vista objetivo, el ruido continuo será más nocivo que el que es por impacto, pero desde un punto de vista subjetivo, resultará más molesto el ruido por impacto que el continuo (Bayona, 2008).

- **Susceptibilidad individual**

En cuanto a la susceptibilidad del individuo, la molestia frente a un mismo ruido puede variar mucho entre unas personas y otras. Algunos de los factores influyentes son la edad, siendo más susceptibles las personas mayores; el estado de salud, donde las personas con lesiones previas en el oído serán más sensibles al mismo; la situación social y familiar, la cultura del individuo, etc. Como indica Rodríguez (2012), también existe un factor de susceptibilidad individual, siendo algunas personas mucho más sensibles a los daños provocados por el ruido que el resto de la población.

- **Género**

Distintos estudios, como el realizado por Báez y otros (2018), muestran que los problemas auditivos afectan en un porcentaje mucho mayor a los hombres que a las mujeres.

- **Edad**

La capacidad auditiva de las personas que se exponen al ruido de manera continua disminuye paulatinamente a medida que avanza su edad. Los jóvenes resisten mejor al ruido que las personas mayores, pero es importante tener presente que la pérdida de audición es consecuencia de haber estado expuesto en repetidas ocasiones a lo largo de los años, por lo que es de vital importancia cuidar de la salud auditiva de las personas desde una edad temprana. En los niños, pequeñas deficiencias auditivas tendrán un impacto mayor que el que tendría sobre un adulto, ya que se encuentran en edad de crecimiento y desarrollo, por lo que son más susceptibles a los efectos nocivos que produce el ruido sobre el organismo (Rodríguez, 2012).

- **Eficiencia de los métodos de protección auditiva aplicados**

Para poder garantizar la protección de los usuarios que hagan uso de los Elementos de Protección Personal y Auditiva no es suficiente con que éstos estén certificados por un laboratorio acreditado, sino que dependerá también de la calidad y el uso del mismo. La calidad se asocia con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa Nacional e Internacional para los Elementos de Protección Personal (INN 2001) (ISO 1994), es decir, proporcionan la certeza de haber sido certificados por un laboratorio autorizado por la Autoridad Sanitaria para realizar ensayos a los Protectores Auditivos (MINSAL, 1982). Para la total efectividad de los mismos también es importante el uso. Para ello los Elementos de Protección Personal y Auditiva deben ser confortables, considerándose factores anatómicos y ambientales. También deben realizarse actualizaciones periódicas y mantenimiento.

- **Aficiones o hobbies**

El tiempo que una persona se expone a niveles altos de presión sonora dependerá también de las aficiones o los hobbies de la misma. Por ejemplo, hobbies como tocar un instrumento, escuchar música, ver la televisión, salir a discotecas, asistir a conciertos o partidos, etc., son hobbies en los cuales los niveles de presión sonora pueden superar los límites en los que se considera que puede verse afectado el sistema auditivo.

#### 1.1.1.4 Los jóvenes y la concienciación frente al ruido

La adolescencia se considera una etapa muy importante para el crecimiento y desarrollo de las personas, ya que es un periodo para el desarrollo no solamente personal, sino biológico, psicológico, sexual y social que se encuentra posterior a la niñez y comienza con la pubertad (Alonso, 2012).

Además, la adolescencia es una etapa donde los adolescentes van construyendo su identidad a través de distintos aspectos, donde los hobbies y actividades juegan un papel muy importante en la socialización (Rodríguez, 2012). El problema es que muchos de estos hábitos y hobbies incluyen la exposición a altos niveles de ruido. La mayoría de estos hobbies están directamente relacionados con la presencia de altos niveles de ruido, como es el caso de las discotecas o pubs, conciertos, hacer uso de reproductores personales, interpretación de instrumentos musicales, etc., pero también existen actividades no musicales, como la práctica de deportes con ruido, tiro al blanco o el uso de petardos, entre otros (Alonso, 2012), en los que se dan niveles altos de ruido.

Por lo tanto, dada la incidencia social de los acontecimientos o eventos musicales en la juventud, es fundamental tanto la concienciación como la prevención de los daños (muchas veces irreversibles) que pueden causar.

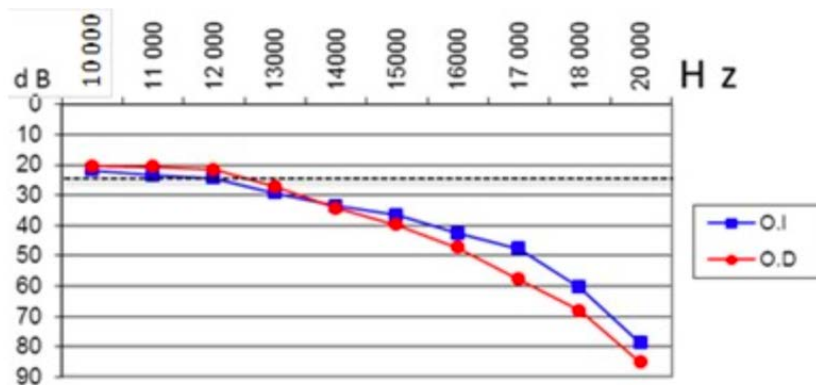
De esas actividades, la más habitual entre los jóvenes es el uso de reproductores personales de música. Aproximadamente 8 de cada 10 españoles (un 80 por ciento) escuchan música con reproductores personales. El uso excesivo de estos aparatos, tanto en volumen como en tiempo, es el principal causante de los problemas auditivos en los jóvenes. Como exponen Colombo y otros (2012), hay reproductores que pueden alcanzar hasta los 115 dB, que es equivalente al ruido que produciría una motosierra o una taladradora, pero también en las discotecas se alcanzan niveles demasiado altos que producen daños auditivos llegando a unos niveles alrededor de los 110 dB. Teniendo en cuenta que para los trabajadores está establecido como límite una exposición a 87 dBA durante un máximo de 8 horas laborables, para una exposición a 115 dB el oído solo podría tolerar dicho nivel durante unos 30 segundos al día.

Según los datos de la OMS, cerca de 110 millones de jóvenes (entre 12 y 35 años de edad) están en riesgo de padecer pérdida de audición por exposición al ruido, y para el año 2050 una de cada cuatro personas presentará problemas auditivos. Además, el 20 por ciento de la población mundial padece de zumbidos o tinnitus causado por el ruido, donde la mayoría son personas mayores, pero en los últimos años, se ha duplicado el número de consultas de adolescentes con este problema (Colombo et al., 2012).

La OMS establece como criterio que sólo se puede asistir a conciertos a 100 dBA durante 4 horas 4 veces por año, cuando en una discoteca es habitual tener 105 dBA durante 4 horas y se acude cerca de 50 veces por año, suponiendo una asistencia por semana. También recomienda seguir la norma 60-60, que consiste en evitar el uso de los reproductores personales en un tiempo superior a 60 minutos al día ni a más del 60 por ciento de su potencia o volumen.

En un estudio realizado por García Ortiz (2017) en un grupo de jóvenes de la provincia de La Habana (Cuba), se realizaron audiometrías, mostradas en la ilustración 1.1, donde

se puede observar cómo a partir de los 13.000 Hz la audición disminuye gradualmente a medida que va aumentando la frecuencia, observándose una hipoacusia neurosensorial en aumento hasta 90 dB en 20.000 Hz de frecuencia.



*Ilustración 1.1. Audiometría de altas frecuencias. Fuente: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/rt/printerFriendly/5255/2894>*

A nivel internacional y nacional, existen regulaciones vigentes para la exposición al ruido ocupacional que protegen al trabajador, pero para lo referente al ruido fuera del horario laboral, al que mayoritariamente pertenecen los adolescentes y jóvenes, no existe ningún reglamento que establezca los límites recomendados para evitar daños auditivos (Rodríguez, 2012).

Dado que los jóvenes son los más vulnerables al ruido por su continua exposición debido al estilo de vida que llevan, es fundamental concienciar a los mismos de los problemas que eso supone para su salud. En un estudio realizado por Vogel y otros (2009) a 1.678 adolescentes de entre 12 y 19 años de edad, se obtuvieron los siguientes resultados: el 90 por ciento escuchaba música en reproductores de música personales o audífonos, de los cuales un 26,1 por ciento escuchaban música más de tres horas diarias y el 48 por ciento a volumen alto. Cabe destacar que de todos estos jóvenes solamente el 18 por ciento creía que estas conductas pudiesen ser nocivas.

En varios estudios se pone de manifiesto el poco conocimiento que tienen los jóvenes acerca de las consecuencias que puede ocasionar la excesiva exposición al ruido. Por lo tanto, como expone Dolores (2012), sería conveniente que la gente joven conociese tanto los datos sobre el volumen y tiempo de exposición permitidos, como los efectos auditivos y no auditivos que eso conlleva, para así poder prevenir problemas de salud que podrían aparecer en un futuro. Para ello sería oportuno que toda la población tuviese acceso a dicha información, de manera que los individuos fuesen más conscientes acerca del ruido y pudiesen actuar en consecuencia y con responsabilidad sobre sus actos con el fin de protegerse a sí mismos y al resto de la gente frente al ruido.



### 1.1.2 Objetivos de la sociedad española de acústica

La Sociedad Española de Acústica (SEA) constituye una asociación, sin fines lucrativos, de Empresas, Entidades y Personas Físicas, creada el 11 de abril de 1969 de acuerdo con la Ley de Asociaciones del Ministerio del Interior.

Según la web oficial de la SEA, los principales objetivos que persigue esta asociación son los siguientes:

- Promover el progreso de la acústica en sus diversos campos, aspectos y aplicaciones a través de la investigación, información, difusión y asesoramiento.
- Cooperar en el desarrollo de la investigación acústica en la industria y contribuir con el avance y prosperidad de las técnicas empleadas.
- Ayudar en el desarrollo de la cultura musical, fomentando el estudio y la publicación de recomendaciones que contribuyan al desarrollo de conocimientos y perfeccionar las técnicas de grabación, reproducción y transmisión del sonido.
- Garantizar que las personas y comunidades estén protegidas frente al ruido y a los altos niveles de sonido asesorando a los organismos correspondientes acerca de los métodos apropiados para reducirlos mediante la elaboración de recomendaciones y cooperar en la redacción de reglamentos.
- Fomentar el intercambio de manifestaciones, trabajos y experiencias entre sus miembros y entre la comunidad acústica a nivel nacional e internacional.
- Mejorar la calidad general de las instalaciones acústicas.

Desde hace más de 25 años se celebra a nivel mundial el Día Internacional de Concienciación sobre el ruido, con el fin de promover el cuidado del ambiente acústico, la conservación de la audición y la concienciación sobre las molestias y daños que generan los ruidos. Durante este día se desarrollan distintas actividades que han sido organizadas por la SEA y con la colaboración de distintos organismos públicos y entidades privadas. Algunas de estas actividades están pensadas para la población infantil y juvenil, por lo que se llevan a cabo actos, en un gran número de centros escolares, con el objetivo de crear una mentalidad respetuosa con el medio ambiente acústico.

Este punto se ha tenido en cuenta en el diseño de la actividad “Escapa del Ruido” diseñada en este Trabajo de Fin de Grado, el cual puede servir como material para utilizar en los colegios en las fechas próximas al Día Intencional del Concienciación sobre el Ruido.

## 1.2 El impacto de las TICs en la sociedad y en la educación

La influencia de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) sobre la sociedad actual se puede observar en distintos ámbitos de nuestra vida. Se han convertido en una parte imprescindible no solo en la vida cotidiana de las personas, sino también como parte de muchos otros campos como la producción de bienes y servicios, la salud, la economía, los procesos de cambio social, la investigación científica, el ocio, etc., sin olvidarnos de su importante papel como medio de comunicación y de



socialización. Gracias a las TICs se han conseguido grandes avances en cada uno de los campos mencionados anteriormente y han ayudado a las personas a evolucionar y a transformarse como sociedad y como seres humanos (De la Iglesia et al., 2017).

Otro campo en el que las TICs juegan actualmente un papel muy importante es el de la educación y la enseñanza. Desde hace años el método tradicional ha dejado de tener la misma efectividad debido a los constantes cambios en la sociedad, los cuales crean un entorno que nada tiene que ver con lo que el sistema educativo ofrecía tradicionalmente. Por lo tanto, el sistema educativo se ha visto en la necesidad de adaptarse a las nuevas circunstancias, donde los intereses, los gustos y las necesidades de los alumnos ya no son lo mismo que eran hace unos años, y esto da lugar a nuevos retos que tendrán que asumir los individuos y las organizaciones educativas (Colás y De Pablos, 2012).

Nos encontramos ante un nuevo contexto sociocultural donde todos los cambios que estamos percibiendo nos llevan a nuevas formas de comunicarse y entenderse, y lo mismo ocurre con la educación, que se ha visto influenciada por las TICs y se ha ido adaptando a estos cambios consiguiendo así una evolución del concepto de enseñanza aplicando nuevas metodologías dentro de los centros docentes.

En este nuevo contexto, el profesor también debe innovar a la hora de impartir las clases a sus alumnos, adoptando nuevas responsabilidades y empleando el uso de las TICs de tal forma que sea eficiente para el alumno, donde éste consiga construir un conocimiento propio y alcanzando su máximo potencial educativo. En el ámbito educativo, al profesor se le exige formación, rigor y trabajo colaborativo. Para conseguir un entorno multimedia efectivo es necesario que se cumplan algunas características y condiciones dentro del mismo, con el objetivo de conseguir que los alumnos hagan, en vez de responder preguntas sobre cómo se hace (Díaz del Valle y Sánchez, 2004).

Según Garrido (2002), algunos de los requisitos que debe cumplir un entorno multimedia para conseguir que éste sea óptimo para los alumnos, son los siguientes:

- Deben proporcionar a los alumnos la posibilidad de participar activamente en las actividades docentes.
- Deben permitir a los alumnos poder dirigir su propio aprendizaje y ser independientes y poder confiar en sus propias capacidades para la resolución de los problemas.
- Deben facilitar la interactividad y el “aprender haciendo” y mejorar las habilidades de cada alumno.
- Deben aprovechar las propias experiencias de cada alumno como recurso de aprendizaje y reconocerlos como expertos dentro de las áreas que abarquen dichas experiencias.
- Deben tener en cuenta situaciones reales como punto de partida y centrarse en presentar con claridad los objetivos y las consecuencias de cada aprendizaje centrándose en la resolución del problema.
- Deben contener recursos que consigan tanto llamar la atención y despertar el interés de los alumnos como motivación interna, confianza en ellos mismos y autorrealización.



- Deben permitir un *feedback* o retroalimentación continua e inmediata entre el alumno y el profesor. Es decir, que los docentes sean capaces de resolver dudas, así como comentar los errores cometidos por el alumno o proporcionar información requerida por el mismo, permitiendo un acceso rápido y eficaz a la ayuda siempre que sea necesario, mediante herramientas esenciales para cada tarea.

En el caso de conseguir un entorno que cumpla dichas características, se conseguirá una educación capaz de potenciar los aspectos positivos que ofrecen las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, podemos afirmar que las TICs, que se encuentran en constante cambio y evolución, juegan un papel fundamental en las competencias digitales, por lo que se hace imprescindible una adecuada formación sobre las mismas. Este aprendizaje se debe llevar a cabo desde los ámbitos educativo y social, pero también desde el personal y, además, se deberá entender como un trabajo colaborativo e interdisciplinar (Martínez López, 2009).

### 1.2.1 La función de las TICs en la gestión del ruido

En la década de 1990, la Organización Mundial de la Salud quiso llamar la atención sobre los problemas causados por el ruido a través de varias publicaciones en las que se analizaba el impacto que tenía el ruido sobre la salud. Como desencadenante, la OMS implantó una serie de parámetros y recomendaciones con la finalidad de conseguir una buena gestión del ruido comunitario (Asensio, 2011).

Tal y como menciona Asensio (2011) en su artículo sobre los mapas del ruido, el ruido ya se consideraba un tema de investigación y de interés en otras áreas como el transporte aéreo, pero gracias a las publicaciones que la OMS sacó a la luz, el interés por aspectos relacionados con la contaminación acústica aumentó considerablemente, especialmente en Europa. Las valoraciones sobre el impacto que tenía la industria y el transporte sobre el medioambiente comenzaron a abordar también los aspectos relacionados con el ruido, consiguiendo de esta manera que la gestión del ruido cobrase importancia en las primeras etapas de la planificación urbana. A partir de ese momento se aprobó una nueva legislación y las ciudades principales empezaron a emplear los mapas de ruido como una herramienta elemental para abordar el problema del ruido ambiental.

#### 1.2.1.1 Gestión del ruido tradicional

Debido a los problemas causados por el ruido aeroportuario, en 1972, se aprobó en los Estados Unidos de América la primera regulación para reducir los niveles sonoros de los aeropuertos. Esta regulación se denominó *Noise Control Act* y en ella se estableció la necesidad de informar a los ciudadanos acerca de los niveles de ruido producidos por dichas infraestructuras (U.S. Congress, 1972).

A partir de ese momento empezaron a surgir regulaciones similares en Europa, como *The Noise Nuisance Act (Wer geluidhinder)*, aprobada por el gobierno de Holanda en 1979, en la cual se asentaron las bases de la participación ciudadana en la gestión del ruido (States General of the Netherlands, 1979). Posteriormente, en 1985 se aprueba en Francia la regulación Loi nº 85-696, siendo ésta la primera en la que se menciona la necesidad de la realización de mapas de ruido en aeropuertos y que estos sean accesibles para la población (République Française, 1985).

Fueron surgiendo más regulaciones similares a lo largo de los años siguientes, hasta el año 1996, en el que la UE publica el Libro Verde donde se aborda por primera vez el ruido desde la perspectiva de la protección ambiental (European Commission, 1996).

Utilizando el Libro Verde como base, en 2002 se llevó a cabo el desarrollo de la Directiva 2002/49/CE sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta directiva proporcionaba una base común para luchar contra los efectos nocivos del ruido ambiental en todos los países de la UE. A parte, existen otra serie de objetivos con los que esta directiva quiere cumplir, como establecer indicadores de ruido comunes que sirvan para medir la exposición a largo plazo de las personas, hacer que todos los países de la UE se comprometan a elaborar mapas estratégicos de ruido para que sirvan como

fundamento para los planes de acción, aplicar los planes de acción nacionales e informar sobre los niveles a los que está expuesta la población (European Parliament, 2003).

### 1.2.1.2 El papel de las TICs en la gestión del ruido

Gracias a la llegada del Internet de las cosas o *Internet of Things*, durante los últimos años se han podido instaurar mejoras en el proceso de sensorización. Esto, junto con el aumento de la seguridad y la eficiencia proporcionados por los sistemas de comunicación, el descenso tanto de los costes de producción de los sensores de calidad como de los precios en la computación, y una mayor rapidez de cálculo informático (LoRa Alliance, 2018), han hecho posible que los métodos de gestión del ruido tradicionales lleven a cabo nuevas actualizaciones, como las que se exponen a continuación.

- **Mapas de ruido**

Los mapas de ruido presentan algunas limitaciones. Primeramente, se emplean para representar el nivel sonoro que emite una fuente específica en un periodo largo de tiempo, algo que crea una falta de confianza por parte de la población al no poder conocer la situación acústica en un instante de tiempo concreto. Al tratarse de una simulación, se crea otra limitación, en la que no se considera que éstos representen la situación real en la que se encuentran. Por último, la comprensión de los mapas de ruido es algo complicada, debido a que los indicadores empleados son demasiado técnicos y difíciles de comprender.

Debido a estas limitaciones, se han ido introduciendo varias mejoras. La primera se implementó en la década de los 2000 con el proyecto NoiseTube, en el que se desarrolló la primera aplicación que permitía realizar mediciones de ruido colaborativas a través de smartphones, pudiendo trazar un mapa de ruido indicando los niveles de ruido existentes en las distintas zonas de una ciudad (Maisonneuve et al., 2010; Sony Computer Science Laboratory Paris, 2019). Otro proyecto que se llevó a cabo es Cart\_ASUR (Lavandier et al., 2013), con el cual se han mejorado tanto los algoritmos de introducción de datos, como la precisión a la hora de realizar las mediciones (Aumond et al., 2017; Guillaume et al., 2016). Por último, a través del proyecto DYNAMAP (Dynamap, 2019), se ha logrado crear mapas de ruido actualizados a tiempo real, proporcionando datos que provienen de monitores de ruido distribuidos por la ciudad, consiguiendo de esta manera un aumento en la confianza por parte de los ciudadanos.

- **Redes de sensores de ruido**

El nuevo concepto conocido como *smartcity* (ciudad inteligente), es una ciudad en la que se utilizan las TICs con el objetivo de crear mejores infraestructuras para sus ciudadanos. Este concepto trajo consigo la sensorización de muchos parámetros de las ciudades, entre ellos el ruido.

*SmartSantander* fue uno de los proyectos principales dedicados a la implementación de una red de sensores de ruido de bajo coste (SmartSantander, 2019) que, posteriormente pasó a formar parte del proyecto EAR-IT.

Por último, cabe mencionar que desde el proyecto SONYC de la *New York University* (New York University, 2019) se está llevando a cabo una profunda investigación acerca del empleo de sensores de ruido de bajo coste para la implementación de los mismos en entornos urbanos.

## 1.3 Gamificación

Para poder satisfacer las nuevas demandas de la sociedad, se están planteando nuevos métodos docentes con el propósito de transformar el aprendizaje de los estudiantes para crear ambientes con una mejor aceptación didáctica. Además, la motivación de los estudiantes se verá reforzada y despertará el interés de los alumnos sobre las actividades que realicen aplicando dichos métodos.

Gracias a la aplicación de nuevas técnicas de aprendizaje, se pueden alcanzar distintos objetivos. En el caso de este Trabajo de Fin de Grado, se hace uso de uno de esos métodos con el fin de concienciar a los estudiantes acerca de los efectos que puede producir la exposición al ruido.

Una de las metodologías con las que se pretende conseguir esto es la gamificación. Para entenderlo mejor, primero se necesita entender este concepto. A continuación, se exponen varias definiciones del término “gamificación”:

- 1) Según José Luis Ramírez (2020) gamificar se entiende como “aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos”.
- 2) Por otro lado, Imma Marín y Esther Hierro (2013), se refieren a la gamificación como una técnica, un método y una estrategia a la vez. Esta técnica comienza al comprender aquellos elementos que generan interés dentro de los juegos e identifica, dentro de una tarea, actividad no lúdica, los aspectos que pueden ser transformados en juegos o dinámicas lúdicas. Mencionan que el objetivo es establecer una conexión especial con los usuarios, incentivar un cambio en su comportamiento o comunicarles un mensaje o contenido de manera efectiva.
- 3) Por último, la definición que proponen Gallego-Durán, F. J., Molina-Carmona, R., y Llorens Largo, F. (2014) para el término de gamificación (o ludificación) es la siguiente: “Es el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje, unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión”.

A través de estas definiciones, llegamos a la conclusión de que la aplicación de la gamificación permite aprender haciendo y aprender interactuando. Es importante no confundir la gamificación con “jugar en el aula” o “aprender jugando”, ya que es un proceso bastante más complejo y estratégico, donde también se ve implicada la neuropsicología (Parente, 2016). Es una buena herramienta para aprender a resolver problemas complejos y, además, se consigue aumentar la motivación personal de los que lleven a cabo este método. Además, integrando las TICs junto con el aspecto lúdico de la gamificación, se consigue una gran diversidad de posibles actividades que resultan fructíferas y atractivas para el alumnado.

Haciendo referencia a los videojuegos, Aznar-Díaz y otros (2017), señalan tres aspectos a tener en cuenta a la hora de querer crear un entorno lúdico:

- **Orientación a objetivos:** Se refiere a que el participante deberá realizar una serie de actividades cuya finalidad es ir superando distintos retos para conseguir los objetivos establecidos para poder ganar.
- **Reconocimiento:** Consiste en ir mostrando los resultados obtenidos al alcanzar el objetivo mediante clasificaciones y recompensar esos logros.
- **Progreso:** Significa tener siempre a la disposición del alumno la información que éste necesite acerca del avance y lo que le falta para completar la actividad. También se le ofrecerá orientación y sugerencias por parte del docente en caso necesario.

El propósito de aplicar esta dinámica en las actividades educativas es, sobre todo, potenciar la motivación intrínseca del alumno, es decir, aumentar el deseo del mismo de seguir aprendiendo (García-Casaus et al., 2021). En el caso de este trabajo, la motivación viene dada por las propias ganas de los participantes de ir consiguiendo pistas para poder dar por finalizada la actividad a la vez que crean conciencia sobre los efectos del ruido.

Como declara Arévalo Díaz (2018) en su tesis, existen dos tipos de motivación en el ámbito educativo:

- 1. Extrínseca:** Proviene de fuera del individuo, del medio externo y funciona como un motor para llevar a cabo una actividad. Los factores motivadores se refieren a incentivos externos que ofrecen placer o satisfacción que la tarea en sí misma no puede generar. Destacan los siguientes tipos de motivación extrínseca:
  - **Regulación externa:** En este tipo de motivación, el individuo no tiene autonomía, su conducta es regulada por un medio externo que indica qué hay que hacer, tomando el control sobre dicha actividad y regulándola mediante premios o castigos.
  - **Introyección:** En este caso la acción también es percibida como algo controlado. La iniciativa de realizar la acción sigue sin formar parte del individuo de forma completa. La acción aquí podría realizarse para mejorar

la autoestima del individuo, o por motivaciones relacionadas con el estatus o relación respecto a otros.

- **Identificación:** Este tipo es más autónomo. La decisión de realizar una acción en concreto se ve motivada por lo que le aporta al individuo. Es decir, piensa que esa actividad le vale para algo y es importante para él, sintiéndose identificado con la actividad.
- **Integración:** Es el tipo más autónomo de motivación. El individuo lleva a cabo una actividad porque sabe que es bueno para él. Aquí lo que la diferencia de la intrínseca es la finalidad de la actividad donde en este caso la finalidad es instrumental.

**2. Intrínseca:** El individuo realiza una actividad por la satisfacción en sí de realizarla. Al llevar a cabo la actividad, la persona demuestra su superación mientras alcanza sus metas y aspiraciones. Para que una persona alcance este tipo de motivación, Ryan y Deci (2000) y Wenger y Snyder (2000), señalan que se debe encontrar un equilibrio entre las siguientes necesidades personales:

- **Competencia:** También conocido como maestría. Habilidad del individuo de completar y realizar retos externos.
- **Relaciones:** Deseo universal del individuo de interactuar y conectarse de manera social.
- **Autonomía:** Libertad para escoger acciones y tomar decisiones.

Por lo tanto, si esta dinámica se integra de manera adecuada en la educación, se pueden obtener muchos beneficios a través de ella. Borrás Gené (2015) menciona los siguientes aspectos que se consiguen gracias a esta técnica:

- Activa la motivación intrínseca por el aprendizaje de tal manera que el estudiante tiende a esforzarse más.
- Existe una retroalimentación constante, proponiendo al estudiante cómo mejorar sus puntos débiles y cómo explotar los fuertes.
- El aprendizaje es más significativo y más atractivo, consiguiendo una mejor retención de la información en la memoria.
- Se consigue un compromiso con el aprendizaje y vinculación del estudiante con el contenido y la actividad en sí.
- Con esta técnica se obtienen resultados más medibles, ya que muchas veces incluye niveles, puntos y recompensas. De esta manera el estudiante podrá identificar de manera más sencilla sus avances y progresos dentro del aprendizaje.
- Se obtiene una mayor autonomía por parte de los aprendices.

- Se fomenta el espíritu competitivo y se implementa el trabajo en equipo, mejorando a su vez la dinámica de aprendizaje dentro del aula.
- Se adquiere la capacidad de conectividad entre usuarios en el espacio online.

### 1.3.1 Tipos de gamificación

Werbach y Hunter (2019) proponen tres tipos de gamificación:

- Interna: La gamificación tiene como objetivo mejorar la motivación dentro de una organización.
- Externa: Lo que se busca es mejorar la relación entre una empresa y sus clientes.
- Cambio de comportamiento: Tiene como objeto final generar nuevos hábitos en la población, como sería el caso de este trabajo, donde el objetivo es crear un cambio en la conciencia de la gente joven en cuanto al ruido y sus consecuencias.

### 1.3.2 Elementos de la gamificación

Es necesario conocer los fundamentos de la gamificación para decidir cuáles se pueden incluir en una actividad didáctica. Kevin Werbach y Dan Hunter (2012) diferencian tres elementos dentro de la gamificación: dinámicas, mecánicas y componentes.

#### 1.3.2.1 Dinámicas

Las dinámicas hacen referencia a aquellas inquietudes o necesidades que hacen que las personas permanezcan en el juego. Es decir, es todo aquello que motiva a los jugadores. A continuación, se exponen varias de estas dinámicas:

- Emociones: Felicidad, frustración, competitividad o curiosidad, que incentivan las ganas de seguir jugando.
- Narrativa: Una historia que sirva como base durante toda la dinámica.
- Progresión: Evolución del jugador y sensación de mejora.
- Relaciones: Con el resto de compañeros dentro de la actividad (compañerismo, altruismo, etc.).
- Restricciones o limitaciones.

#### 1.3.2.2 Mecánicas

Hace referencia a las estrategias y mecanismos propios del juego. Los elementos mecánicos son necesarios para entender el funcionamiento de la actividad. Algunas de estas mecánicas son:

- Desafíos o pruebas: Los jugadores deben ir superándolas para completar la actividad.



- Premios o recompensas
- Colaboración: Trabajo en equipo con los compañeros de cada jugador.
- Competición: Con el reto de grupos o con uno mismo.
- Retroalimentación: Se informa al jugador de si se ha hecho bien o no, teniendo más oportunidades para superar cada prueba.

### 1.3.2.3 Componentes

Son los recursos disponibles y las herramientas empleadas para diseñar una actividad gamificada. Algún ejemplo de componente sería:

- Equipos: Grupos formados por los alumnos que realizan la actividad.
- Niveles: Distintas fases de dificultad que muestran el progreso del jugador.
- Pistas y/o recompensas: Son proporcionados al superar una prueba.
- Limite de tiempo: Se utiliza un reloj bomba para indicar el tiempo restante.
- Barras de progreso: Es una manera muy visual que muestra lo que falta para alcanzar una meta.
- Rankings: Representación gráfica de la posición de cada jugador frente al resto de jugadores.
- Puntos: Representación numérica de la progresión del juego.
- Avatar: Representación del jugador dentro del juego.

### 1.3.3 Tipos de jugadores

Según Bartle (1996), en una actividad en la que se aplican técnicas de gamificación, existen cuatro tipos de jugadores, tal y como se muestra en la ilustración 1.2:

- Exploradores: Quieren investigar el entorno, aprender y descubrir cosas nuevas a la hora de realizar la actividad.
- Socializadores: Se centran en los aspectos sociales de la actividad, siendo esto prioritario antes de la estrategia del propio juego.
- Asesinos: Buscan simplemente la competencia con el resto de jugadores y esa es su motivación.
- Triunfadores: El objetivo de éstos consiste en completar con éxito la actividad y, en caso de existir, obtener la recompensa correspondiente.



Ilustración 1.2. Tipos de jugadores en gamificación. Fuente: [https://www.researchgate.net/publication/334519680\\_Gamificacion\\_en\\_el\\_aula\\_ludificando\\_espacios\\_de\\_ensenanza-aprendizaje\\_presenciales\\_y\\_espacios\\_virtuales](https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales)

### 1.3.4 Proceso de diseño de la gamificación en la educación

Para el diseño de una actividad que requiera de la técnica de gamificación, González (2019) considera que deben seguirse los pasos que se muestran en la siguiente ilustración:



Ilustración 1.3. Pasos para el diseño de una actividad que emplea la gamificación. Fuente: [https://www.researchgate.net/publication/334519680\\_Gamificacion\\_en\\_el\\_aula\\_ludificando\\_espacios\\_de\\_ensenanza-aprendizaje\\_presenciales\\_y\\_espacios\\_virtuales](https://www.researchgate.net/publication/334519680_Gamificacion_en_el_aula_ludificando_espacios_de_ensenanza-aprendizaje_presenciales_y_espacios_virtuales)

A continuación, se describe cada uno de los pasos mencionados y se concreta para el caso del diseño del Escape Room en este TFG.

- **Paso 1. Análisis de usuarios y contexto**

Para poder diseñar una actividad educativa que cumpla con los objetivos que se desean alcanzar, es necesario entender qué tipo de participantes, o en este caso estudiantes, tenemos. Es importante realizar un análisis de los usuarios para obtener información sobre los mismos, conociendo su edad, sexo, conocimientos previos acerca del tema (en este caso sobre la contaminación acústica), preferencias, etc.

Por otro lado, este análisis también proporcionará información sobre el entorno, tamaño de los grupos para la realización de la actividad, el lugar de trabajo, horarios disponibles, etc. De esta manera se podrá adaptar la actividad a las motivaciones de los estudiantes y llevarla a cabo de la mejor manera posible.

En este caso se ha diseñado para alumnos de entre 11 y 18 años para realizarlo en grupos de dos (máximo tres) personas, dentro del entorno educativo y cercano al Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido.

- **Paso 2: Definición de los objetivos de aprendizaje**

Se deben concretar las competencias necesarias para poder establecer los objetivos que se quieren alcanzar con la actividad. Asimismo, se debe determinar la manera en la que se lograrán dichos objetivos para considerar que un determinado objetivo se ha alcanzado de manera satisfactoria.

En el caso de este Escape Room, el objetivo consiste en abrir una puerta que requiere de un código de entrada. Para ello, se establecen una serie de pruebas en las que los alumnos deberán poner en práctica sus habilidades cognitivas y lógica para poder superarlas. La finalidad de dichas pruebas consiste en que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos sobre los problemas de salud relativos a la exposición al ruido y cómo evitar los mismos. Con cada prueba que se supera se proporciona a los jugadores un dígito perteneciente al código de entrada hasta que se obtienen todos y se puede acceder a lo que se esconde detrás de dicha puerta.

- **Paso 3: Diseño de la experiencia**

Se deben diseñar distintas fases a completar dentro de la propia actividad, siguiendo secuencias de aprendizaje que se deben aplicar para superar cada una de ellas. A su vez, es conveniente realizar una planificación de las instrucciones proporcionadas, que se les leerá antes de realizar la actividad.

En esta actividad se cuenta con seis fases distintas, correspondientes a cada una de las pruebas que se deben superar. A su vez, el instructor proporcionará una serie de indicaciones previas al comienzo de la misma y, además, se cuenta con un manual de juego perteneciente al Escape Room.

- **Paso 4: Identificación de los recursos**

Después de establecer las distintas etapas de la actividad a realizar, es necesario definir cómo se van a gamificar. Para ello, se deben tener presente los siguientes recursos de gamificación:

- **Mecanismo de seguimiento:** Determina la manera en la que se medirá el progreso del estudiante durante la actividad. En este caso se trata de los seis dígitos obtenidos al completar cada prueba exitosamente.
- **Unidad de medida:** Hace referencia a la descripción del mecanismo de seguimiento, como los que se mencionan a continuación:
  - Nivel: El número de unidades de medida necesarias para completar la actividad, que en este caso se trata de un total de seis niveles o pruebas.
  - Reglas: Sobre lo que los estudiantes pueden y no pueden hacer en la actividad. Para este Escape Room se explica a los participantes unas pautas a tener en cuenta para el desempeño de la dinámica.
  - Feedback: O refuerzo que los profesores ofrecerán a los alumnos a lo largo de la actividad en caso de que necesiten ayuda para poder continuar.

- **Paso 5: Aplicación de los elementos de gamificación**

La gamificación incluye la incorporación de elementos propios del juego que, como se ha mencionado antes, se distinguen tres tipos: elementos dinámicos, elementos mecánicos y componentes.

Entre las dinámicas que se pueden distinguir en este Escape Room se encuentran la narración (se parte de una historia que pone en contexto a los jugadores al iniciar), emociones como la felicidad o la competitividad (que aparecen al efectuar las pruebas) o relaciones como el compañerismo (que evoluciona a lo largo de la actividad).

En cuanto a las mecánicas se diferencian las seis pruebas de las que consta el Escape Room, el trabajo en equipo, la competición entre los distintos grupos que se formarán y la retroalimentación dentro de la dinámica.

Por último, se distinguen varios componentes empleados, como los equipos que se forman para llevar a cabo el Escape Room y las pistas o recompensas al superar cada prueba.

## 1.4 Escape Room

Dentro del contexto de la gamificación se considera el Escape Room como una estrategia que busca la participación activa y la motivación de los usuarios (Garris et al., 2002). Se traduce como “habitación de escape” y consiste en un juego físico y mental en el que los jugadores deben resolver una serie de enigmas o retos para poder “escapar” de la habitación dentro de un periodo de tiempo limitado (Nicholson, 2015). Para introducir el juego se parte de una historia o hilo conductor que suele estar ambientado con una determinada temática y se mantiene la misma durante las distintas pruebas.

Estas actividades están pensadas para realizarse en grupos de varias personas, donde se trabajará de manera colaborativa y cooperativa, ya que se darán momentos de comunicación, discusión y decisión entre los integrantes del grupo (Fernandez-Rio, 2018). Para poder completar la actividad, el grupo deberá resolver las pruebas que componen el Escape Room, tales como acertijos, rompecabezas o enigmas que, resolviéndolos, obtendrán pistas para alcanzar el objetivo final (Nicholson, 2018).

### 1.4.1 Tipos de escape room

Según la manera en la que se presenten las pruebas que deben ser resueltas, Wiemker, Elumir y Clare (2016) distinguen tres tipos distintos de Escape Room:

- **Modelo lineal**

En este modelo los retos o pruebas siguen un determinado orden, es decir, los jugadores encuentran una pista que les conduce a la primera prueba que, resolviéndola, se desbloqueará la siguiente, con lo que no podrán resolver una prueba sin haber resuelto la estrictamente anterior según el orden predeterminado.

La ventaja de este modelo es que está muy estructurado y es más fácil relacionar las pistas con cada reto, pero como desventaja presenta la posibilidad de quedarse atascado en una de las pruebas, con lo que será imposible continuar el juego. Si se da esta situación, los jugadores deberán pedir ayuda externa para poder continuar.

- **Modelo abierto**

Es el modelo que se ha empleado en el presente trabajo y se caracteriza por la manera aleatoria en la que los jugadores pueden realizar las pruebas. Pueden ir encontrando distintas pistas y son ellos los que deben averiguar en qué prueba se requieren dichas pistas. Además, este modelo tiene la peculiaridad de que una misma pista puede ser útil para resolver más de un reto a lo largo de la actividad.

La ventaja que presenta este modelo es la libertad que se le proporciona a los jugadores, de tal forma que sean ellos los que puedan decidir qué prueba realizar primero. Como contrapartida, resultará más complejo relacionar las pistas con las distintas pruebas a resolver.



- **Modelo multilineal**

Consiste en una combinación de los dos modelos anteriores, de tal forma que incluye retos que deben ser resueltos en un orden determinado y otros retos que podrán resolverse aleatoriamente.



# **CAPÍTULO 2. DINÁMICA DE ESCAPE ROOM PARA LA CONCIENCIACIÓN SOBRE EL RUIDO**





## 2.1 Descripción del caso práctico

En este apartado del trabajo se expone la parte práctica del mismo. Como se ha mencionado anteriormente, la implementación de técnicas de gamificación en el área educativa trae consigo grandes ventajas. En este caso, se lleva a cabo el desarrollo de un Escape Room como propuesta didáctica, donde los participantes se enfrentarán a un escenario en el que el problema principal es la presencia de ruido y deberán superar una serie de pruebas para completar esta dinámica.

De esta manera se llevará a cabo, de una manera más creativa y dinámica, el asentamiento de nuevos conocimientos y conceptos a medida que se realizan las pruebas que componen la actividad, poniendo en práctica también el trabajo en equipo y la cooperación entre los alumnos.

A continuación, se presentarán detalladamente los objetivos y todos los pasos que se han seguido hasta llegar al objeto final, un Escape Room para la concienciación sobre el ruido.

## 2.2 Objetivos

El desarrollo de este método de gamificación se ha llevado a cabo con la principal finalidad de concienciar a la gente joven sobre los efectos perjudiciales que tiene el ruido sobre la salud de las personas. Sobre todo, va dirigido a la gente joven, ya que es uno de los colectivos que por su forma de vida y sus hábitos están habitualmente más expuestos al ruido que el resto de la población.

Otro objetivo es proporcionar información de una manera muy clara y concisa acerca de los distintos problemas de salud que puede causar el ruido. Para alcanzar este objetivo se presentan las situaciones reales más habituales en las que las personas pueden sufrir daños auditivos, explicando cómo se debe actuar en cada ocasión para evitar en mayor medida los efectos provocados por la exposición al ruido.

Una vez explicadas las ventajas de los métodos de gamificación y sus diferentes aplicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta actividad se aplicará para incorporar a la enseñanza una experiencia vivencial e inmersiva en la que los participantes asumen el protagonismo del aprendizaje. Esta experiencia no debe causar desinterés o mucho esfuerzo a la hora de llevarse a cabo, por el contrario, el Escape Room se empleará como medio para transmitir nuevos conocimientos acerca del ruido ambiental y sus principales consecuencias sobre la salud de las personas, de una manera que resulte estimulante y motivadora para sus participantes. A mayores, la experiencia despertará un interés en sus jugadores, con la esperanza de que sean capaces de identificar situaciones desfavorables para su salud y decidan cambiar algo dentro de sus hábitos o costumbres en su día a día para evitar que el ruido les perjudique.

## 2.3 Pasos seguidos para el diseño del Escape Room

- **Contexto**

Partiendo del objetivo que se quiere alcanzar con este Escape Room, el escenario en el que se desarrollarán los hechos es una ciudad ficticia, llamada Ruilandia, la cual se divide en cinco zonas distintas (zona residencial, bar/discoteca, obras, colegio y Centro Cultural) por las que los participantes podrán desplazarse durante el transcurso de la actividad.

El escenario temporal en el que se encuentran los jugadores es el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido, donde tendrán que resolver distintas pruebas con el objetivo de poder celebrar este día a lo grande en el Centro Cultural de la ciudad.

- **Tipo de público y dificultad acorde**

Esta dinámica está pensada para realizarse por alumnos de Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional donde el rango de edad se encuentra entre los 11 y 18 años.

Debido a la edad del público al que va dirigido este Escape Room, la dificultad general de la actividad es de nivel medio, a excepción de algún reto, donde los participantes podrán requerir ayuda externa para su resolución.

- **Narrativa**

La historia que se elige a la hora de diseñar un Escape Room es muy importante, ya que sirve para “enganchar” o captar la atención de los participantes y que se vean más involucrados al realizar la dinámica.

En este caso, al comenzar la actividad se narra una pequeña historia en la que se les hace saber a los alumnos que se encuentran en “Ruilandia”, una ciudad en la que se quiere celebrar el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido en el Centro Cultural de la misma. También se les explica que deben ayudar a la alcaldesa, ya que no se acuerda del código para abrir la puerta del Centro Cultural, por lo tanto, los jugadores deben buscar los dígitos de dicho código a lo largo de toda la ciudad.

- **Retos o pruebas**

Para el diseño de las pruebas hay varios factores a tener en cuenta. Dependiendo del tipo de público al que va dirigido, la dificultad de cada reto deberá ir acorde con el mismo. También se debe tener en cuenta el contexto y la narrativa escogidos, de manera que los retos sigan la misma temática.



Las pruebas de la presente dinámica se encuentran repartidas por toda la ciudad, siendo la mayoría de un nivel de dificultad adecuado para el rango de edad al que va dirigida, es decir, pudiendo resolverlas sin demasiada dificultad.

- **Pistas**

Las pistas proporcionadas en un Escape Room también son una característica a tener en cuenta, ya que sin ellas los jugadores podrían no saber cómo continuar y no completar la actividad.

Para poder completar esta actividad, se encuentran repartidas pistas uniformemente distribuidas por las cinco zonas en las que se divide la ciudad.

En cada zona de la ciudad se proporciona a los alumnos dos pistas que siguen la misma metodología. Éstas se pueden ver gracias a dos símbolos visibles para los jugadores nada más acceder a una zona:

-  : accediendo a esta ventana, se proporcionará a los jugadores alguna pista sobre cómo continuar el juego en caso de que se hayan quedado atascados en alguna parte.
-  : con este símbolo los participantes podrán saber dentro de cada zona todas las posibilidades que existen, así como los objetivos que deben alcanzar.

Asimismo, existen pistas repartidas por los distintos escenarios del Escape Room que serán algo más complicadas de encontrar, ya que estarán escondidas detrás de algún objeto o camuflado dentro de los escenarios correspondientes a cada zona.

- **Normas**

Una vez diseñada la dinámica, es necesario establecer una serie de normas que deberán ser transmitidas a los participantes antes de comenzar la actividad.

Para este Escape Room, las normas establecidas son las siguientes:

- Dentro de cada aula, realizar grupos de 2 personas (máximo 3) para desempeñar la actividad.
- Intentar que los estudiantes resuelvan todas las pruebas de manera autónoma, pero en caso de no saber continuar, pueden pedir ayuda al profesor correspondiente para que les proporcione una pista adicional gracias al manual de juego que tendrán a mano en todo momento.
- La dinámica deberá realizarse en más o menos una hora de tiempo.
- Para el procedimiento de la actividad es necesario disponer de un ordenador, un papel y un bolígrafo o lapicero.

## 2.4 Diseño del escape room virtual

### 2.4.1 Genially. La plataforma digital empleada para la creación del Escape Room

Actualmente existen numerosas plataformas que nos permiten crear y diseñar un Escape Room de una manera muy sencilla. Algunas de las más conocidas son Breakout.Edu, Flippity, AdventuriQ, Google Slides o Genially, entre otras.

Para la creación de este Escape Room la plataforma que se ha empleado ha sido Genially. Se trata de una herramienta que permite crear contenidos digitales interactivos de una manera sencilla donde no se necesita tener conocimientos previos de programación ni de diseño. Una de sus principales ventajas es la diversidad de posibilidades que brinda para generar todo tipo de contenidos digitales desde la misma plataforma (Digital, s. f.). Además, se trata de una plataforma muy intuitiva y ofrece la posibilidad de escoger plantillas prediseñadas para no tener que partir desde cero. El punto fuerte de esta plataforma es la interactividad y la animación, donde a cualquier parte o elemento de la plantilla se le puede añadir la interacción y la animación deseada de manera individual.

La elección de esta plataforma para la realización de este Trabajo de Fin de Grado se debe principalmente a la versatilidad que tiene y la gran cantidad de posibilidades que ofrece para el diseño del Escape Room. Además, ofrece una interactividad con el usuario que las demás plataformas no tienen, así como la posibilidad de interrelacionar distintas partes del Escape Room, sin ser imprescindible completar una parte de la dinámica para realizar otra distinta, como sería en el caso de Flippity.

#### 2.4.1.1 Historia de Genially

Genially es una plataforma que fue creada en 2015 por Juan Rubio, Chema Roldán y Luis García, tres programadores españoles cuyo propósito era diseñar una herramienta que permitiese crear contenido creativo, digital e interactivo sin necesidad de contar con conocimientos técnicos de diseño y de programación (Genially, s. f.-b).

Nacida en Córdoba, la empresa cuenta con un total de 15 millones de usuarios y está presente en 190 países. La mayor parte de sus clientes se encuentran en México y Chile y en 2022 la compañía se lanzó al mercado brasileño. Actualmente son aproximadamente 140 empleados los que forman el equipo de esta compañía y su aplicación es empleada por personas de distintos lugares, incluyendo grandes organizaciones como la Universidad de Columbia, Cruz Roja y Telefónica, entre otras (Galeano, 2021).

#### 2.4.1.2 Funciones de Genially

Como se ha mencionado, Genially es una plataforma muy intuitiva y fácil de usar que cuenta con una gran variedad de posibilidades. Al igual que en otras herramientas, Genially cuenta con una barra lateral izquierda que permite realizar diversas funciones. En la ilustración 2.1 se observa la barra lateral izquierda con los distintos iconos y opciones que ofrece la plataforma.

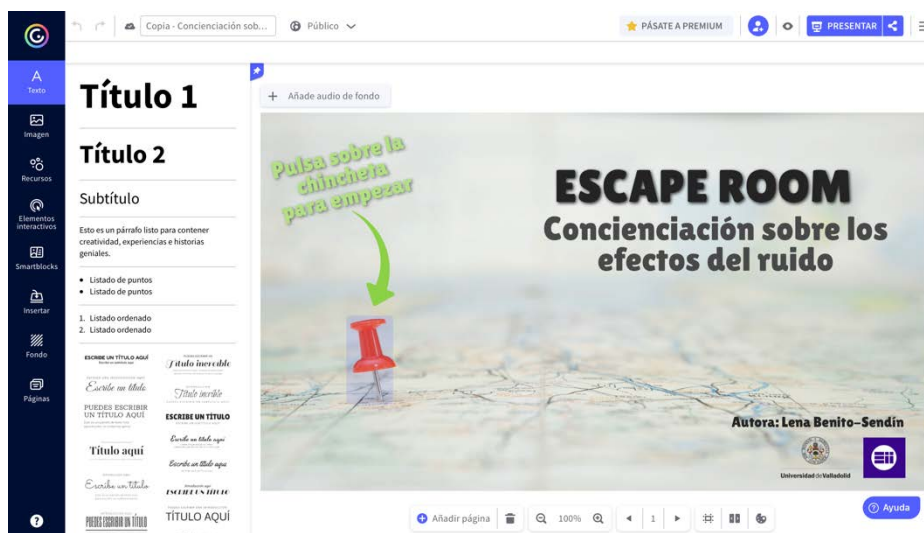


Ilustración 2.1. Barra de herramientas de Genially. Fuente: <https://app.genial.ly/es>

A continuación, se explican brevemente las más importantes:

- **Texto:** Esta función permite escribir algo sobre la plantilla que se está usando, con la posibilidad de escoger el tipo de letra, color y tamaño deseados. También permite añadir un texto en forma de listado de puntos o numérico.
- **Imagen:** Con esta función se pueden agregar imágenes a las diapositivas, cuya procedencia es variable, contando con distintas opciones que se exponen a continuación:
  - **Tu equipo:** Imágenes guardadas previamente en el ordenador del usuario.
  - **Fondo transparente:** Galería de imágenes sin fondo proporcionada por la plataforma.
  - **Pixabay:** Herramienta online que permite acceder a un gran número de imágenes y descargarlas de forma gratuita.
  - **Giphy:** Base de datos que incluye numerosos *gifs* que se pueden añadir desde la plataforma de Genially.
  - **Google Drive o Dropbox:** Permite cargar imágenes desde la cuenta de Google Drive o Dropbox del usuario.
  - **URL:** Enlace de la página web perteneciente a la imagen que se desea añadir.
- **Recursos:** Aquí existe la posibilidad de añadir diversos elementos a nuestra plantilla, entre los que se encuentran distintos iconos, formas, líneas, mapas, siluetas, gráficas, etc.
- **Elementos interactivos:** Permite la interactividad del usuario con la plataforma con elementos variados, incluyendo botones, marcadores, números y letras, etc. También está el elemento “área invisible”, que permite la posibilidad de marcar

con el cursor una zona sobre la diapositiva y hacerla interactiva. Una vez escogido el elemento interactivo se debe configurar para decidir qué tipo de interacción se desea añadir.

- **Smartblocks:** Consta de tablas y gráficas que pueden incluirse en las diapositivas para analizar los datos deseados.
- **Insertar:** Esta opción permite incluir audios y vídeos en la presentación. Estos se pueden agregar desde distintas fuentes como el equipo del usuario, su cuenta de Google Drive, Youtube, etc. También existe la posibilidad de grabar un audio en el momento y añadirlo a una diapositiva.
- **Fondo:** Para cada diapositiva se puede seleccionar una imagen que sirva de fondo. Las fuentes de procedencia son las mismas que las del apartado de “Imagen”, excluyendo la fuente “Giphy”.
- **Páginas:** En este apartado se visualizan en el lado izquierdo las páginas creadas en formato de lista. Se pueden añadir las páginas necesarias y editar aquellas que ya están creadas agregando un efecto para la transición de páginas.

#### 2.4.1.2.1 Función de interactividad

La opción de añadir interactividad entre el usuario y la plataforma digital se puede llevar a cabo a partir de cualquier elemento que se haya creado, ya sea un texto, una imagen, un recurso o un elemento interactivo.

Al pulsar sobre cualquiera de esos elementos aparecen tres opciones. La opción del medio coincide con la de añadir interactividad, como se muestra en la ilustración 2.2.

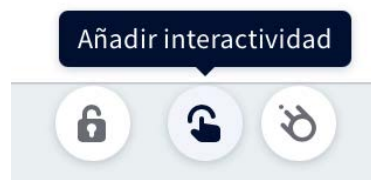


Ilustración 2.2. Opciones de configuración al pulsar sobre un elemento: interactividad. Fuente:

<https://app.genial.ly/es>

Dentro de las opciones de interactividad, como se observa en la ilustración 2.3, se encuentran las siguientes:



Ilustración 2.3. Opciones de interactividad. Fuente: <https://app.genial.ly/es>

- **Etiqueta:** Al elemento seleccionado se le puede agregar una etiqueta con texto, que sea visible únicamente si el usuario pasa su ratón por encima.
- **Ventana:** Cuando se selecciona un elemento se abre una ventana que incluye texto, imagen, vídeo u otro tipo de contenido.
- **Ir a página:** Pulsando sobre el elemento interactivo se conduce al usuario a otra página del Genially.
- **Enlace:** El elemento interactivo da acceso a una página web, abriéndose desde el dispositivo en el que se encuentre el usuario.
- **Ampliar:** Permite aumentar el contenido del elemento interactivo a pantalla completa.
- **Audio:** Seleccionando sobre el elemento interactivo se reproduce una grabación de voz, música o sonido.
- **Mostrar:** Si se pulsa sobre el elemento escogido, muestra contenido de la página que no se mostraba anteriormente.

#### 2.4.1.2.2 Función de animación

Otra opción que existe al hacer clic sobre un elemento es añadir animación a dicho elemento (ilustración 2.4).

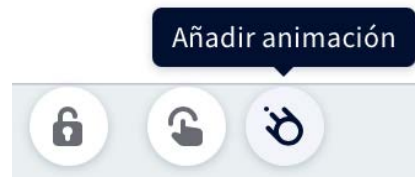


Ilustración 2.4. Opciones de configuración al pulsar sobre un elemento: animación. Fuente: <https://app.genial.ly/es>

Al pulsar sobre el botón que se observa en la ilustración 2.4 se presentan tres configuraciones principales: animación, dirección y efecto. Cada una de ellas incluye varias opciones, tal y como se expone en la ilustración 2.5.



Ilustración 2.5. Opciones de animación. Fuente: <https://app.genial.ly/es>

- **Animación:** Sirve para configurar en qué momento se quiere activar la animación del elemento. Existen dos tipos de animación:
  - **Automática:** La animación se activa automáticamente en uno de los tres posibles casos que se presentan: cuando el elemento entra en pantalla, de forma continua mientras el elemento está en pantalla o cuando sale de pantalla.



- **Interactiva:** En este caso la animación se puede activar o bien pasando el ratón encima del elemento o haciendo clic sobre él.
- **Dirección:** Hace referencia a la dirección hacia la que se quiere que se mueva el elemento al iniciar la animación (centro, izquierda, derecha, arriba o abajo).
- **Efecto:** Se refiere a la manera en la que el elemento se mueve, proporcionando numerosas posibilidades, entre ellas: bote, remolino, rotar y zoom.

Una vez finalizado el Genially se puede revisar en cualquier momento pulsando sobre el botón de “Vista Previa” situado en el menú superior de la plataforma.

Por último, se puede compartir el Genially de diversas maneras: compartiéndolo a través de una red social, a través del enlace de la creación o insertándose en un sitio web propio. El enlace que conduce al Genially de este Trabajo de Fin de Grado se presenta a continuación:

<https://view.genial.ly/630df232a701930018454db2/interactive-content-copia-concienciacion-sobre-los-efectos-del-ruido>

## 2.4.2 Presentación del Escape Room

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo que se quiere alcanzar a través de este Escape Room es la concienciación sobre el ruido por parte de las personas que lleven a cabo esta actividad, centrándose principalmente en alumnos de entre 11 y 18 años. Este Escape Room contiene seis retos o juegos, con los que los participantes adquirirán conocimientos nuevos acerca del ruido y los problemas que puede ocasionar sobre la salud de las personas. También aprenderán el significado de conceptos nuevos y aprenderán a actuar ante distintas situaciones donde la salud de un individuo puede verse afectada.

Con esta dinámica, se fomenta la cooperación y el trabajo en equipo, además de incrementar la motivación y el interés de los participantes por el tema a medida que se van resolviendo las pruebas. Para ello, los jugadores deben buscar una solución para la situación que se les presenta al iniciar la dinámica.

El contexto de esta dinámica se desarrolla en una ciudad virtual ficticia, durante el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido. En este Escape Room el objetivo no es “escapar” de ninguna habitación, si no conseguir entrar en el Centro Cultural de la ciudad para que todos sus habitantes puedan acceder a él y celebrar el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido y disfrutar de las actividades organizadas por el Ayuntamiento para ese día.

Al acceder al link que conduce al Escape Room, los participantes se encontrarán con la página de portada, en la que se les indica que deben pulsar sobre la chincheta (ilustración 2.6) para poder comenzar la dinámica.



Ilustración 2.6. Página de inicio del Escape Room.

Una vez seleccionada la chincheta, los jugadores son trasladados a la siguiente página del Escape Room (ilustración 2.7), que coincide con el escenario inicial del mismo. Consiste en un mapa de la ciudad “Ruilandia”, donde se pueden diferenciar cinco zonas distintas dentro de la misma, marcadas con un símbolo de ubicación azul y el nombre de cada zona debajo. También se aprecia una carta informativa, indicando a los participantes que deben leerla antes de comenzar a buscar pistas o pruebas a lo largo de la ciudad. En ella se les explica la situación inicial de la que parten y se les transmite el objetivo final de la actividad, así como lo que se necesita para conseguirlo. Asimismo, al final de la carta, se facilita información acerca de varios emoticonos y símbolos que serán muy útiles a lo largo de toda la actividad, ya que proporcionan pistas sobre qué se debe obtener en cada zona.



Ilustración 2.7. Escenario inicial del Escape Room.

Al pulsar sobre la carta, los participantes visualizarán el siguiente mensaje (ilustraciones 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11):

*“¡Bienvenidos a Ruilandia! Soy la alcaldesa de esta ciudad y ¡necesito vuestra ayuda urgentemente! La ciudad es muy ruidosa y eso causa problemas a sus ciudadanos, por eso hay que ayudarles a protegerse contra el ruido. Se acerca el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido y hemos organizado unas actividades en el Centro Cultural de la ciudad para todos sus ciudadanos. Para poder entrar al Centro Cultural se necesita una contraseña, pero hay un problema... ¡no me acuerdo de cuál era! Solo me acuerdo de que es una combinación de 6 números... Hay pistas repartidas por toda la ciudad con las que averiguaréis el código de entrada, pero yo ahora estoy de viaje y no puedo ayudaros... Por eso, necesito que vosotros resolváis una serie de pruebas que hay repartidas por la ciudad para obtener los 6 dígitos. Con cada prueba que superéis conseguiréis un número nuevo del código de entrada. Coged vuestro cuaderno y un boli y... ¡a por ello! ¡SUERTE!”*

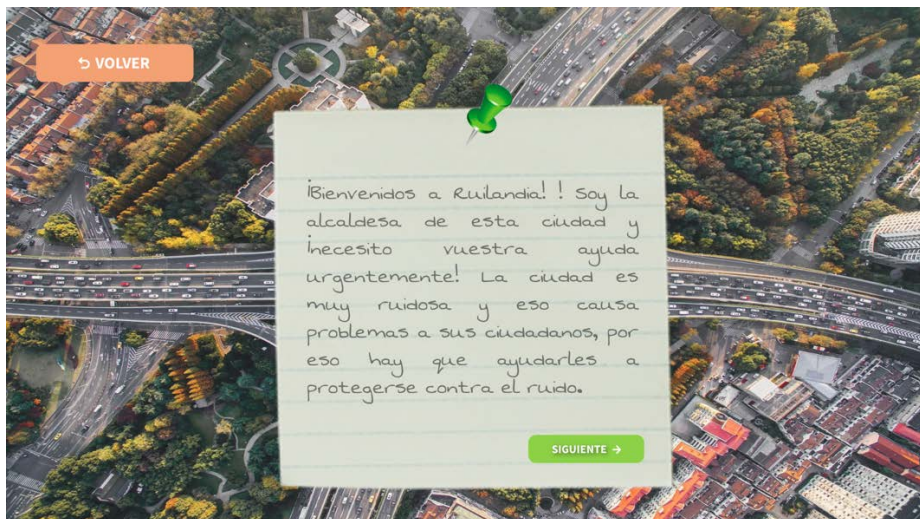


Ilustración 2.8. Primera parte de la carta de la alcaldesa.

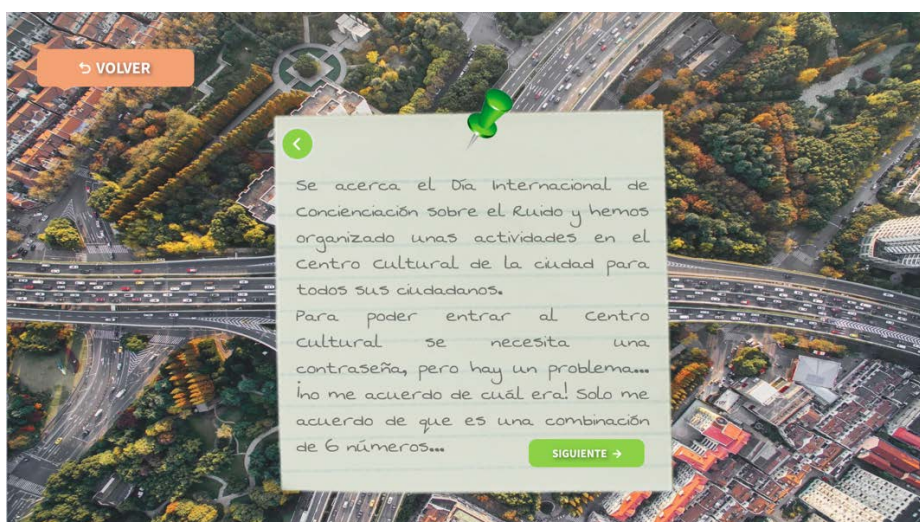


Ilustración 2.9. Segunda parte de la carta de la alcaldesa.



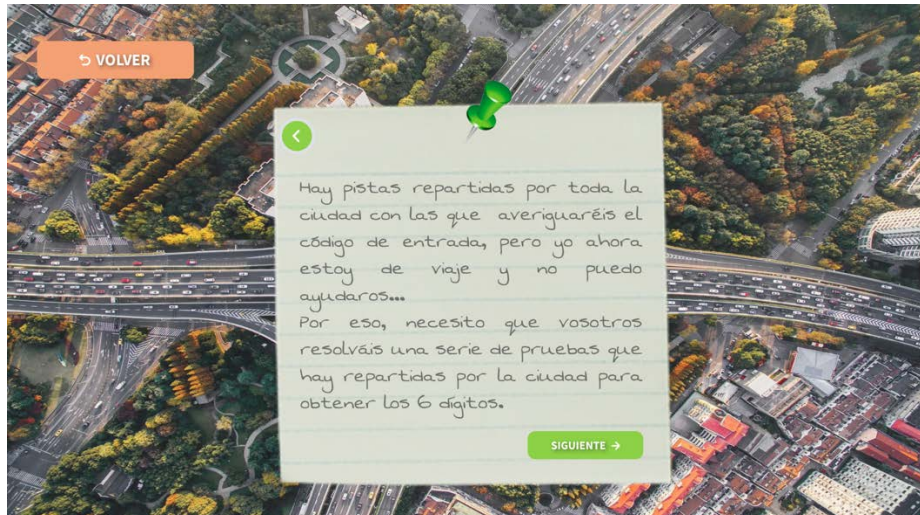


Ilustración 2.10. Tercera parte de la carta de la alcaldesa.

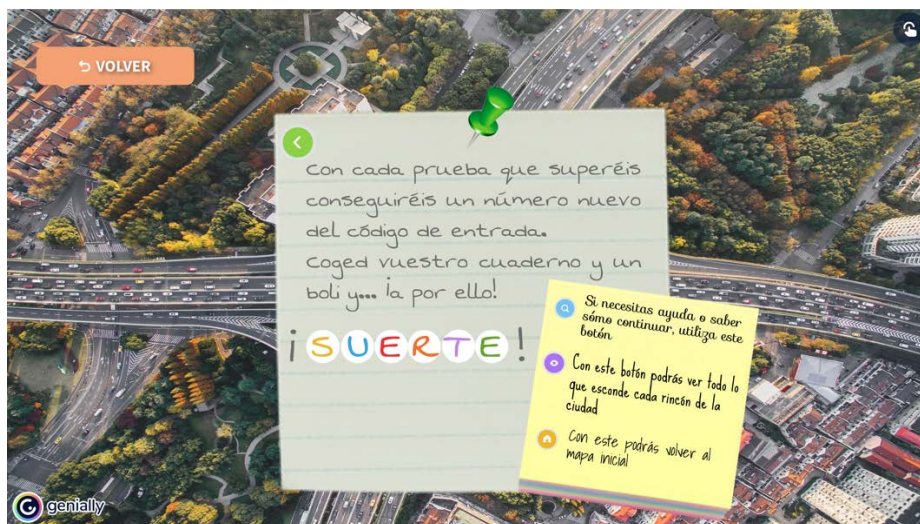





Ilustración 2.11. Cuarta parte de la carta de la alcaldesa.

Con esta carta los jugadores son informados del objetivo del Escape Room: obtener los seis dígitos del código de la puerta de entrada al Centro Cultural, que están escondidos en diferentes partes de la ciudad y solo se podrán obtener cada vez que se resuelva una prueba. Una vez obtenidos los seis dígitos serán capaces de acceder a la entrada del Centro Cultural e introducir los dígitos en el orden adecuado para poder entrar.

En la última página de la carta (ilustración 2.11), se recomienda el uso de un bolígrafo y un cuaderno, ya que para llevar a cabo la resolución de muchos de los retos será necesario anotar cosas y tenerlas presentes durante todo el proceso. También se observa que la palabra “suerte” viene escrita con cada letra de un color distinto y colocada sobre un círculo blanco. El color de cada una de las seis letras que forman esa palabra proporcionará el orden en el que deben introducirse los seis números de la contraseña de entrada al Centro Cultural.

Asimismo, se observa información adicional acerca de unos símbolos que los jugadores encontrarán por toda la ciudad. Gracias a ellos podrán acceder a una ayuda extra en caso de no entender bien el objetivo del juego o quedarse atascados en alguna parte del mismo.

Si los participantes pulsaran sobre el símbolo de la lupa  se abre una pequeña ventana donde se les proporciona alguna pista sobre cómo continuar dentro de la zona en la que se encuentran. También pueden pulsar sobre el símbolo del ojo , que será muy útil para conocer las posibilidades que hay dentro de cada zona y cuáles son los objetivos a conseguir. Por último, con el símbolo de la casa , los jugadores volverán al mapa inicial de la ciudad, para poder trasladarse de una zona a otra.

### 2.4.3 Descripción y desarrollo de las zonas del Escape Room

Como se ha señalado anteriormente, el escenario principal es un mapa de una ciudad, donde se pueden distinguir cinco zonas distintas. A continuación, se analiza cada una de ellas, describiendo los pasos necesarios a seguir, así como las pistas u objetos imprescindibles para completar con éxito cada una de ellas.

#### 2.4.3.1 Zona residencial

Al acceder a la zona residencial (ilustración 2.12) el escenario que se muestra es el salón de una casa. Una vez dentro, existen varias posibilidades de conseguir pistas para obtener uno de los números del código para entrar al Centro Cultural.



Ilustración 2.12. Escenario inicial de la zona residencial.

Se pueden diferenciar fácilmente los símbolos del ojo y de la lupa, que facilitan información importante para resolver esta parte del Escape Room.

Según el mensaje que aparece al pulsar sobre el símbolo del ojo, como se muestra en la ilustración 2.13, los alumnos conocerán las posibilidades que existen dentro de la zona residencial. Entre ellas se encuentra la posibilidad de acceder a un dormitorio, donde se esconden pistas nuevas, encontrar un código que será de utilidad en otro lugar, resolver



una prueba para obtener un dígito y encontrar una pista que servirá de ayuda para resolver un reto en otro lugar de la ciudad.

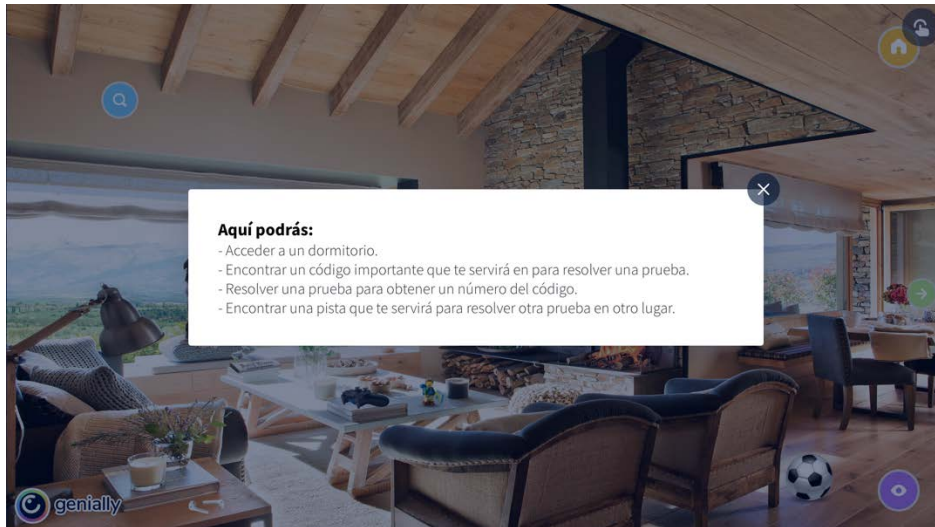


Ilustración 2.13. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona residencial).

Asimismo, como se observa en la ilustración 2.14, si los participantes seleccionan el símbolo de la lupa aparece un mensaje en la pantalla donde se les informa sobre la posibilidad de tener que buscar pistas en otras partes de la ciudad para poder completar alguna prueba localizada en la zona residencial.

Junto con este mensaje, aparece también una nota al final, indicando la importancia que tienen los colores de los números que forman el código del Centro Cultural; Nota que se repetirá a lo largo de toda la dinámica en cada caja informativa perteneciente al símbolo del ojo.

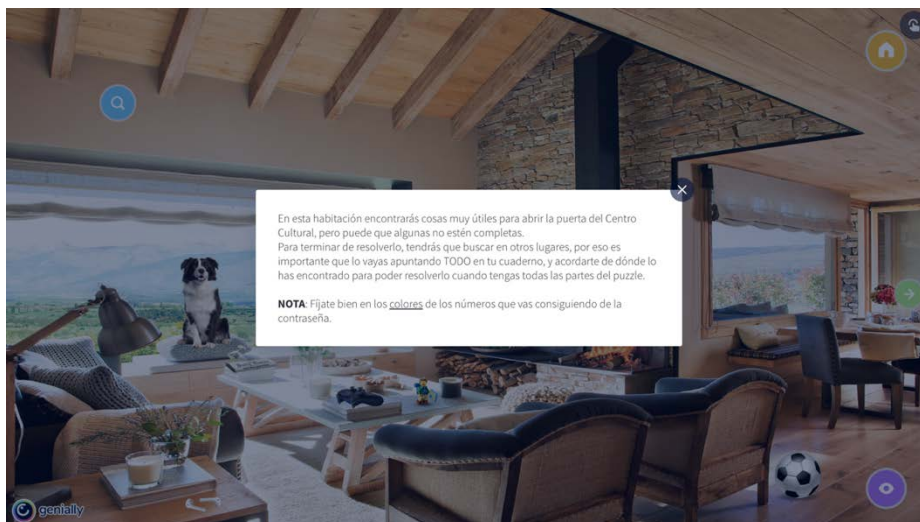


Ilustración 2.14. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona residencial).

Por lo tanto, el objetivo dentro de esta zona de la ciudad es encontrar un código escondido a lo largo de la habitación, resolver una prueba con la que los jugadores

obtendrán un número del código y encontrar una pista que les ayudará a completar otra prueba en una zona distinta de la ciudad.

Por otro lado, si los alumnos pinchan o pasan el ratón por encima de los distintos objetos repartidos por toda la habitación, descubrirán diferentes mensajes que aportan información a tener en cuenta para resolver esta parte del Escape Room.

Por ejemplo, al deslizar el ratón por encima del perro, aparece un mensaje como el que se aprecia en la ilustración 2.15, en el que se recalca la importancia que tiene el color de cada dígito de la contraseña.



Ilustración 2.15. Mensaje adicional 1 proporcionado en la zona residencial.

Al pasar el ratón por encima de los auriculares situados encima de la mesa pequeña, aparece un mensaje como el que se muestra sobre la ilustración 2.16, comunicando a los jugadores que no deberían usar demasiado tiempo los auriculares.

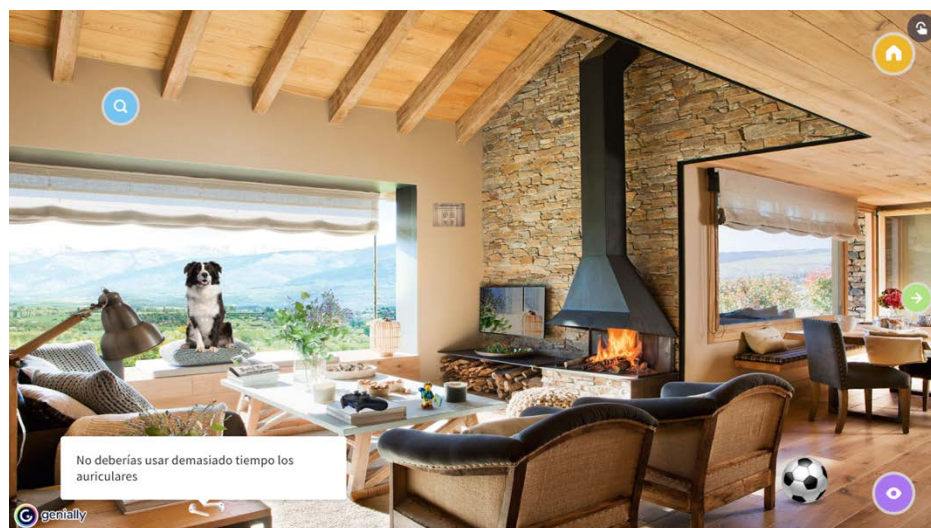


Ilustración 2.16. Mensaje adicional 2 proporcionada en la zona residencial.

El código que se debe encontrar en el salón se localiza sobre un cartel de madera colgado de la pared que hay al lado derecho de la ventana. Al pulsar sobre el cartel, se abre una ventana que permite ver el cartel de cerca, donde se encuentra el código, llamado “Código Pigpen”, como se muestra en la ilustración 2.17. Se trata de una manera de cifrado por sustitución, es decir, a cada letra del abecedario le corresponde un dibujo de líneas y puntos. Ese dibujo proviene de la posición en la que se colocan las letras dentro de una tabla y dentro de una cruz, repitiendo cada tabla y cada cruz con puntos para poder alcanzar todas las letras del abecedario. Dado que los participantes tendrán a mano su cuaderno y un bolígrafo, deberán apuntar dicho código para tenerlo presente durante el resto del juego.

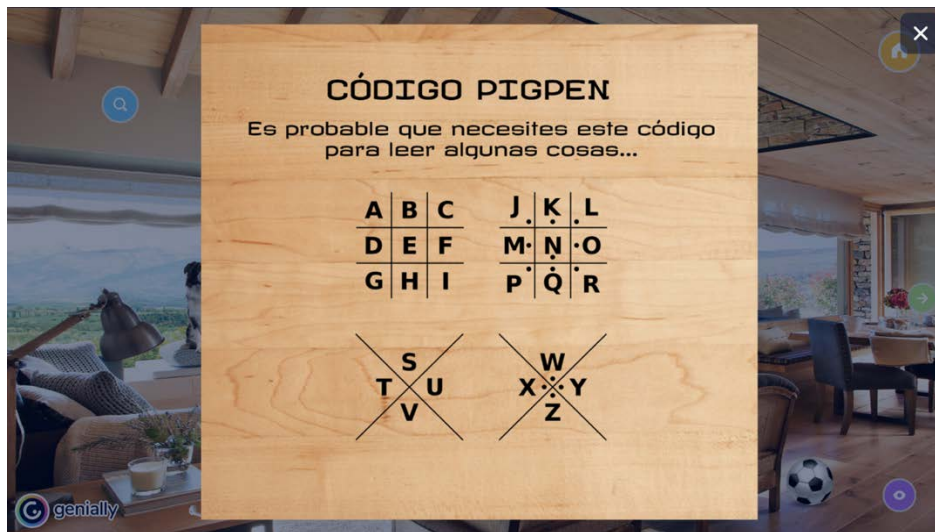


Ilustración 2.17. Código Pigpen sobre tablero de madera.

- **Juego 1: “Relaciona las dos columnas”**

Al pulsar sobre la televisión, los jugadores podrán resolver el primer juego que deben resolver para acceder al Centro Cultural.

El objetivo de este juego consiste en completar correctamente la tabla situada en la parte inferior, relacionando las dos columnas que se muestran en la ilustración 2.18. De esta manera, los participantes conocerán los posibles problemas de salud que puede causar el ruido sobre las personas expuestas, distintos a los que afectan exclusivamente a los oídos.

En la columna de la derecha hay una lista de seis palabras, colocadas en orden alfabético, referentes a problemas no auditivos que puede ocasionar la exposición al ruido, mientras que en la de la izquierda se encuentran las definiciones correspondientes a cada una de las seis afecciones, numeradas del 1 al 6.

Para completar la tabla, los jugadores deben anotar debajo de cada número la letra correspondiente según la definición. Tal y como se menciona en el mensaje proporcionado por el símbolo de la lupa, para poder finalizar este juego y obtener uno de los dígitos buscados, no basta con resolver la tabla, si no que es necesario buscar otra



pista en otro lugar de la ciudad. Para ello, es preferible que los alumnos anoten la tabla en sus cuadernos y puedan acceder a ella en el momento preciso.

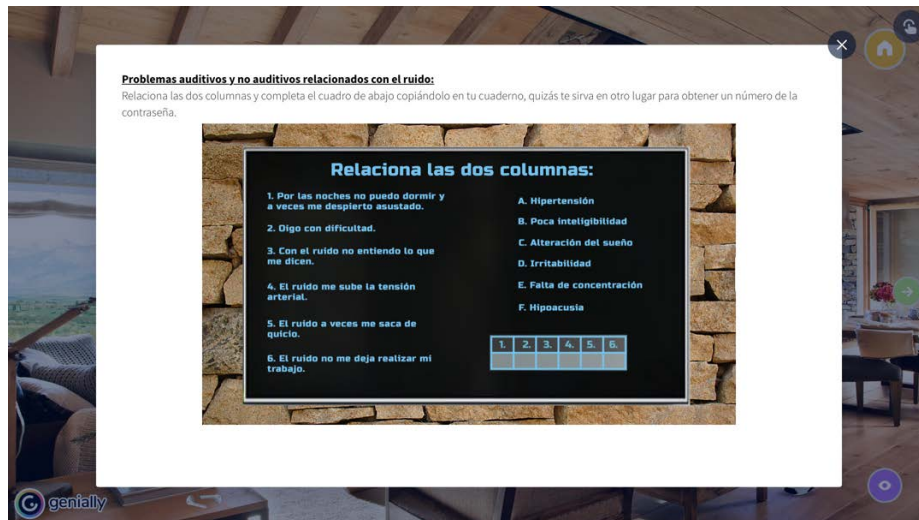


Ilustración 2.18. Juego “Relaciona las dos columnas” de la zona residencial.

- **Solución del juego “Relaciona las dos columnas”**

Para solucionar este reto los integrantes de cada equipo deben debatir entre ellos qué definición se corresponde con cada afección y copiar sobre sus cuadernos la tabla, rellenando los huecos con la letra correspondiente, donde la solución correcta se corresponde con la que se muestra sobre la ilustración 2.19.

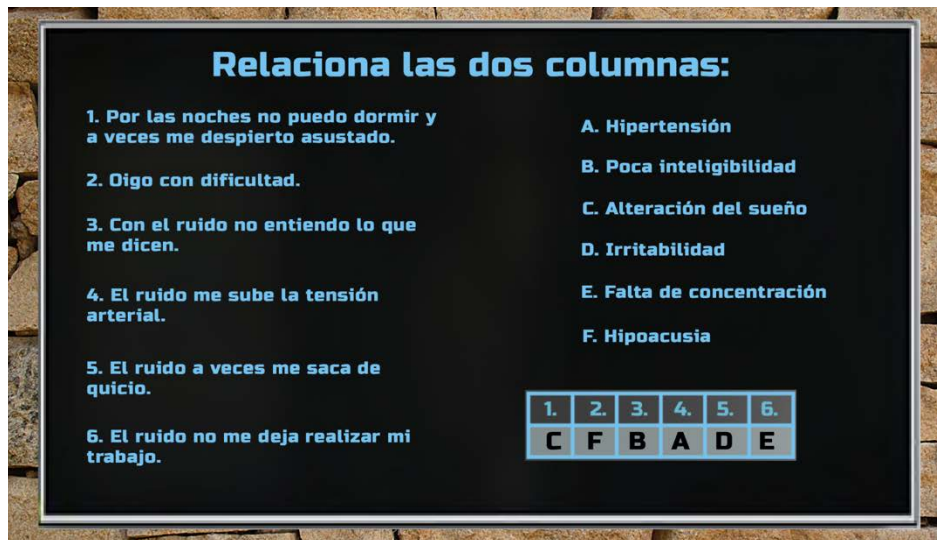


Ilustración 2.19. Solución al juego “Relaciona las dos columnas” de la zona residencial.

- **Juego 2: “Señala la parte involucrada según el problema de salud”**

Otra de las pruebas que deben ser resueltas por los jugadores se encuentra en esta parte del Escape Room, a la que se accede seleccionando el periódico situado encima de la mesa del salón.

Al pulsar sobre el periódico, se abre un libro donde aparece una breve introducción informativa para que los alumnos la lean (ilustración 2.20). Ahí se mencionan los peligros de pasar demasiado tiempo escuchando música o a un volumen demasiado alto, especialmente si se realiza con auriculares. A su vez se hace referencia a la norma 60-60 propuesta por la OMS como medida preventiva para evitar los efectos nocivos que provoca escuchar música con auriculares a volúmenes muy altos.

En la parte derecha se expone la finalidad del juego, que consiste en señalar sobre una imagen del cuerpo humano la parte del cuerpo involucrada según cinco problemas de salud que se expondrán posteriormente en cada página del libro.

Lo que se pretende conseguir con este juego es que los alumnos conozcan otras alteraciones que origina la exposición al ruido y las partes del cuerpo que se ven afectadas con cada alteración.

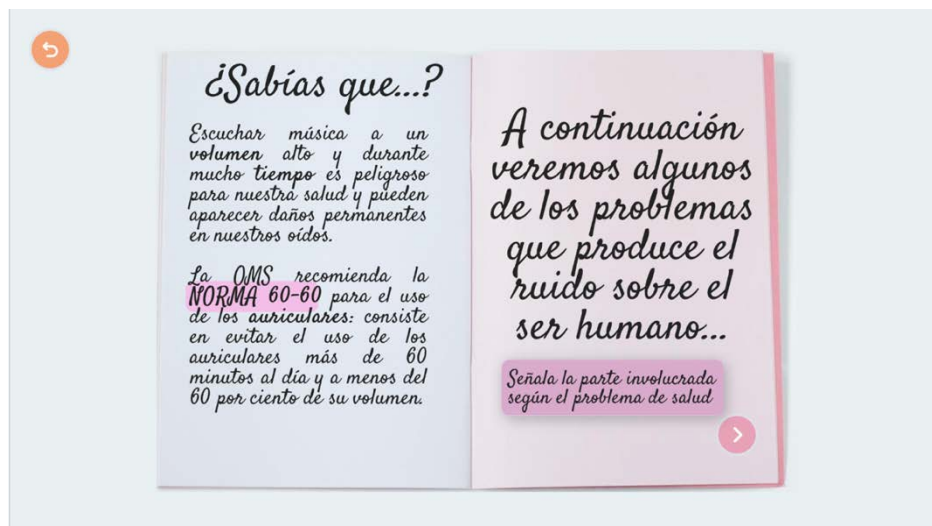


Ilustración 2.20. Introducción al juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

En la parte superior de cada página del libro se muestra el nombre de un problema de salud escrito en Código Pigpen. Para saber de qué problema se trata, los jugadores deben decodificarlo para después seleccionar con el cursor la parte del cuerpo correspondiente según el problema en cuestión.

Como se ha mencionado anteriormente, el Código Pigpen (ilustración 2.21) se encuentra sobre una de las paredes del salón dentro de la zona residencial, por lo que si los alumnos han conseguido encontrarlo anteriormente podrán resolver el juego con facilidad con el código a mano. Si, por el contrario, los alumnos todavía no han encontrado este código, deben volver al escenario inicial de la zona residencial para buscarlo y volver al juego una vez encontrado.

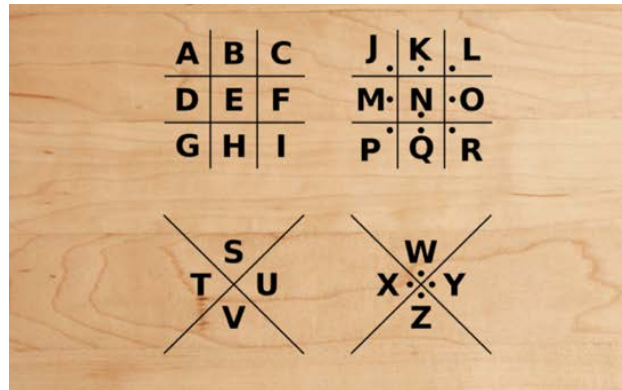


Ilustración 2.21. Código Pigpen.

Para completar este juego se necesita indicar correctamente con el cursor la parte del cuerpo correspondiente en cada caso. Si los jugadores seleccionan erróneamente una parte del cuerpo que no se corresponde con la afección, el juego se reiniciará, teniendo que volver a empezar desde el principio.

- **Solución del juego: “Señala la parte involucrada según el problema de salud”**

- o **Problema de salud 1**

Después de la introducción, en la primera página del juego, los alumnos se encuentran con el primer problema de salud que deben decodificar junto con una imagen del cuerpo humano (ilustración 2.22), sobre la que deben seleccionar la parte correspondiente.

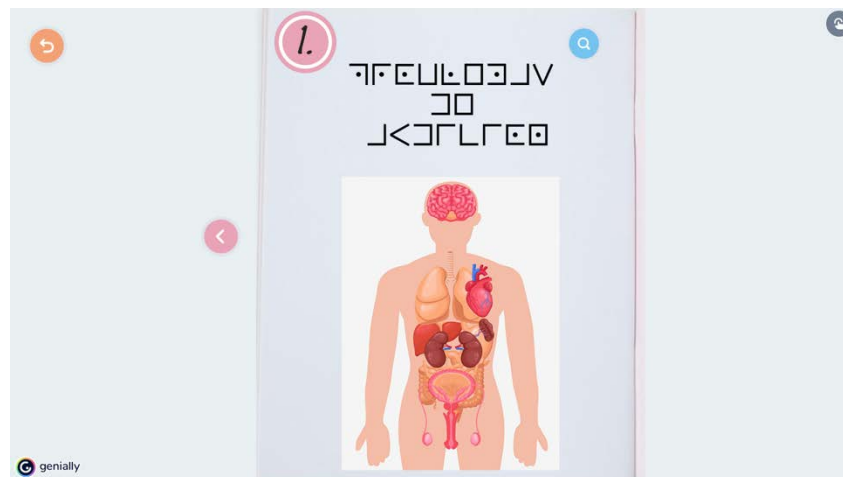


Ilustración 2.22. Paso 1 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

**Solución:** Según el Código Pigpen, el mensaje significa “problemas de audición” y la parte del cuerpo que se debe seleccionar sobre el dibujo del cuerpo humano, en este caso, son las orejas, tal y como se muestra en la ilustración 2.23.

PROBLEMAS  
 DE  
 AUDICION

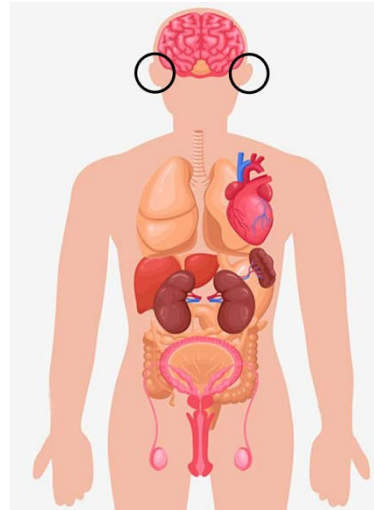


Ilustración 2.23. Solución del paso 1 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

○ **Problema de salud 2**

En la segunda página, como puede observarse en la ilustración 2.24, aparece un mensaje distinto al de la primera página, el cual debe ser decodificado, y la misma imagen del cuerpo humano, sobre la que debe seleccionarse la parte del cuerpo correspondiente.

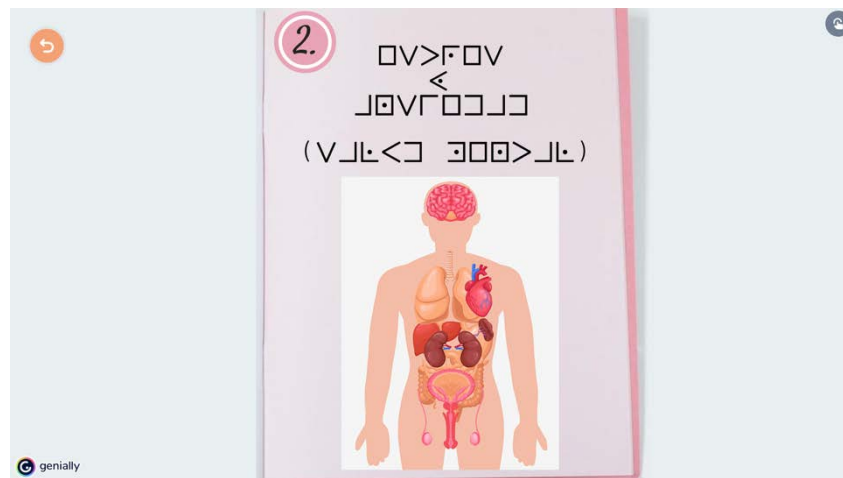


Ilustración 2.24. Paso 2 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

**Solución:** Decodificando el mensaje se puede leer lo siguiente: “estrés y ansiedad (salud mental)”, por lo que se debe pulsar sobre el cerebro de la imagen del cuerpo humano, como se muestra en la ilustración 2.25, para poder pasar a la siguiente página.

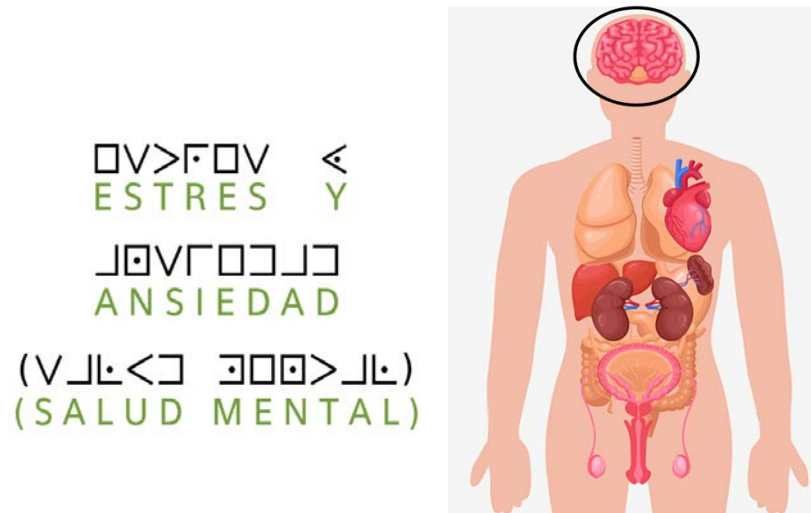


Ilustración 2.25. Solución del paso 2 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

○ **Problema de salud 3**

Para resolver la tercera parte de este juego se deben decodificar dos palabras y posteriormente seleccionar la parte del cuerpo a la que hace referencia el problema de salud, al igual que en los pasos anteriores (ilustración 2.26).

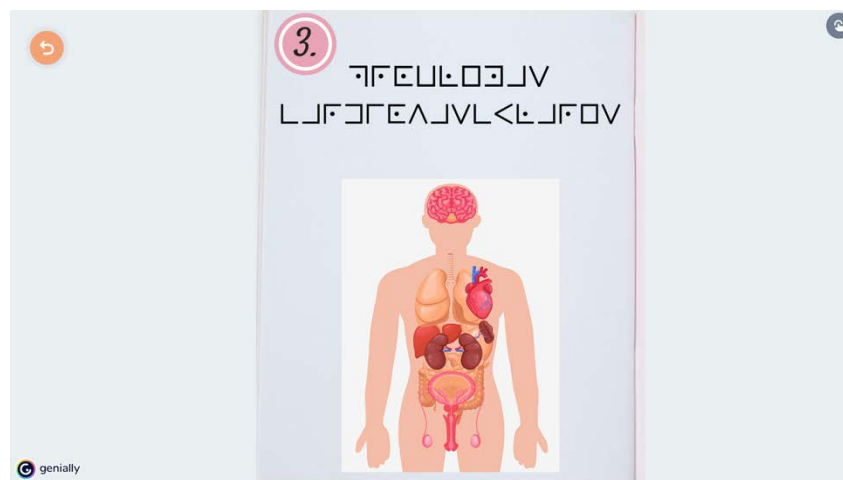


Ilustración 2.26. Paso 3 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

**Solución:** En esta página se expone otro problema no auditivo relacionado con la exposición al ruido: “problemas cardiovasculares”. Para pasar al siguiente paso, se debe seleccionar el corazón sobre la imagen (ilustración 2.27).







PROBLEMAS  
DIGESTIVOS

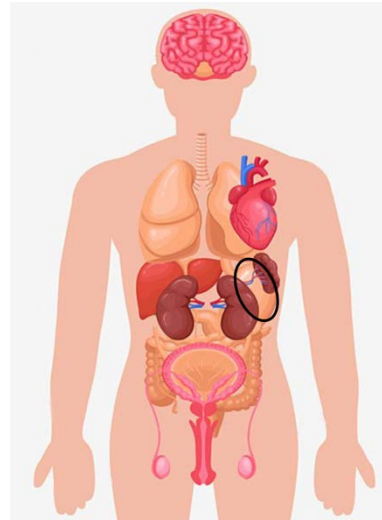


Ilustración 2.31. Solución del paso 5 del juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

Una vez resueltas las cinco partes de este juego en el mismo intento, se proporciona un dígito nuevo de la contraseña (ilustración 2.32). El número que se obtiene es el 6 y color correspondiente es el naranja.

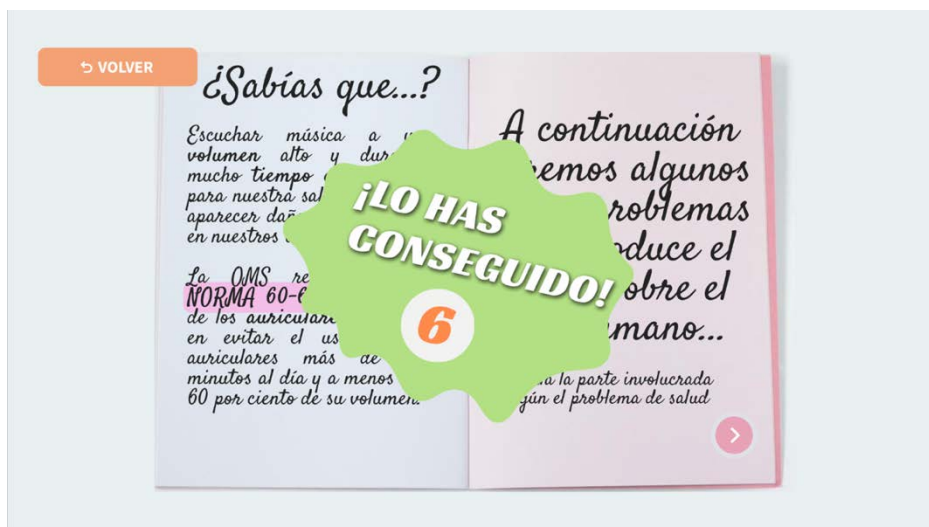


Ilustración 2.32. Número y color al superar el juego “Señala la parte involucrada según el problema de salud”.

Dentro de la zona residencial, los jugadores tienen la posibilidad de acceder a un dormitorio, pulsando con el cursor sobre la flecha verde que aparece en la parte derecha del salón (ilustración 2.33). Al pulsar sobre la flecha verde, se llega al dormitorio de la ilustración 2.33. Ahí se esconde un cifrado imprescindible para completar el Escape Room.





Ilustración 2.33. Dormitorio de la zona residencial.

Además, al igual que en el resto de escenarios, los jugadores cuentan con la ayuda de los emoticonos del ojo y de la lupa. En ambos casos, se indica a los alumnos la necesidad de encontrar un cifrado de gran importancia dentro de esta habitación (ilustración 2.34).

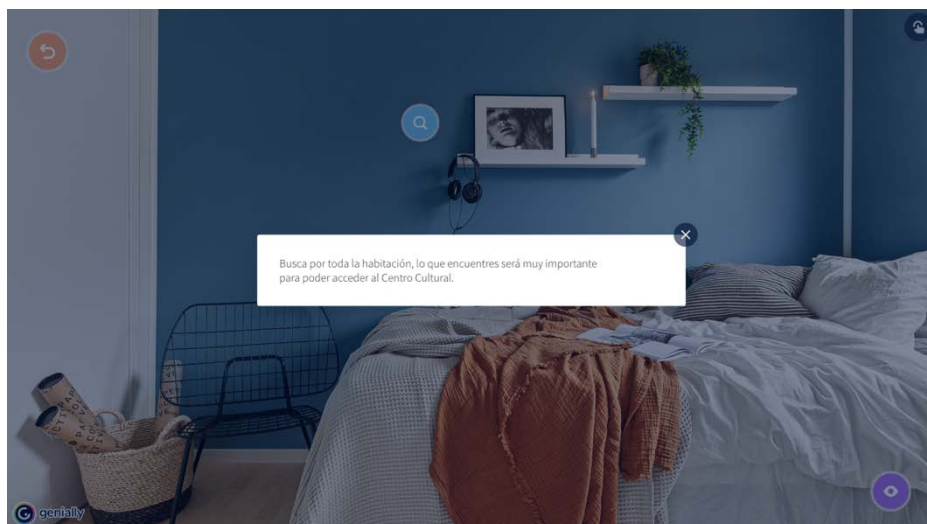


Ilustración 2.34. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona residencial).

El cifrado se encuentra dentro del libro situado sobre la cama del dormitorio. Al seleccionar el libro con el cursor, se abre una ventana sobre la que se encuentra el cifrado en cuestión, como se muestra en la ilustración 2.35. Este cifrado se conoce como “Cifrado César”, haciendo alusión al gobernante romano Julio César, que empleaba este cifrado para comunicarse con sus generales. Es un tipo de cifrado por sustitución, en el que una letra en el texto original se reemplaza por otra letra que se encuentra en el alfabeto un número fijo de posiciones más adelante (González, 2020). En el cifrado César se muestra dos veces el alfabeto, para visualizar qué letra del alfabeto original se corresponde con la letra del alfabeto que se toma como referencia para escribir el mensaje codificado. Para descifrar un mensaje escrito en Cifrado César, hay que buscar cada letra del mensaje codificado en la rueda interior y compararla con la letra que se encuentra en la misma posición en la rueda exterior.

Se observa que la letra “A” del alfabeto original, se corresponde con la letra “J” del que se usará para escribir el mensaje codificado, moviendo el alfabeto 9 posiciones hacia delante. Es conveniente que los jugadores apunten este cifrado en sus cuadernos, ya que más adelante será necesario para completar la misión del Escape Room.

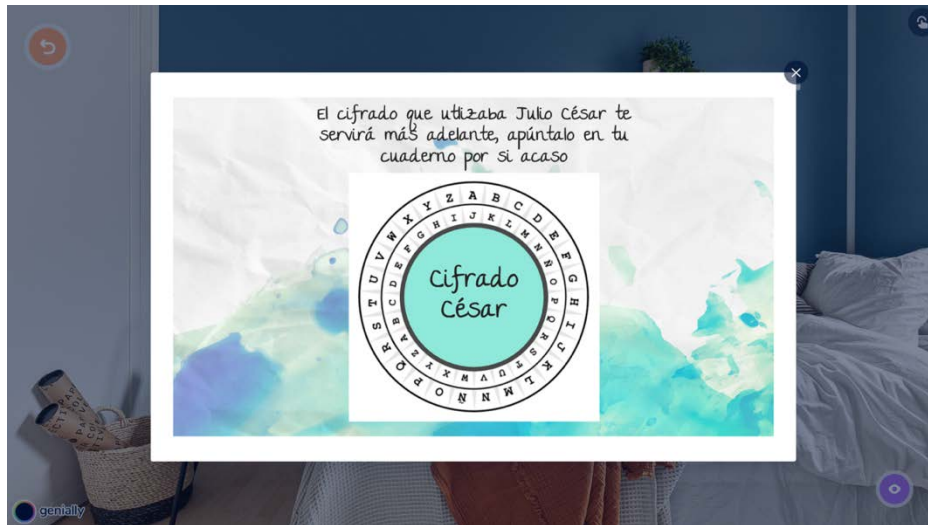


Ilustración 2.35. Cifrado César localizado en el dormitorio (zona residencial).

#### 2.4.3.2 Zona del bar/discoteca

Al pulsar sobre el símbolo de ubicación perteneciente a la zona del bar/discoteca, aparece la imagen del interior de un bar, que será el escenario principal de esta zona (ilustración 2.36).



Ilustración 2.36. Escenario inicial de la zona bar/discoteca.

Como ya se ha mencionado, se dispone de información sobre las distintas opciones localizadas dentro de este bar si se pulsa sobre los emoticonos del ojo y de la lupa.

La ventana que se abre al pulsar sobre el símbolo del ojo expone las opciones y los objetivos que se deben conseguir dentro del bar. Como se puede ver en la ilustración 2.37, se indica que para obtener un dígito nuevo se debe resolver una prueba ubicada en esta zona. Asimismo, se menciona que se puede obtener otro dígito más encontrando, a lo largo del bar, la solución de otro juego perteneciente a otro lugar de la ciudad. Por último, se indica la presencia en esta zona de un código importante y un objeto que lleva escrito algún mensaje valioso para emplearlo en otra parte.



Ilustración 2.37. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona bar/discoteca).

Por otro lado, el mensaje que aparece al pulsar sobre la lupa ofrece una pista que puede ayudar a los jugadores a resolver por completo esta parte del Escape Room (ilustración 2.38). En ella se invita a los participantes a pulsar con el cursor sobre todos los objetos que hay dentro del bar, dando a entender que se esconde alguna pista bajo ellos.

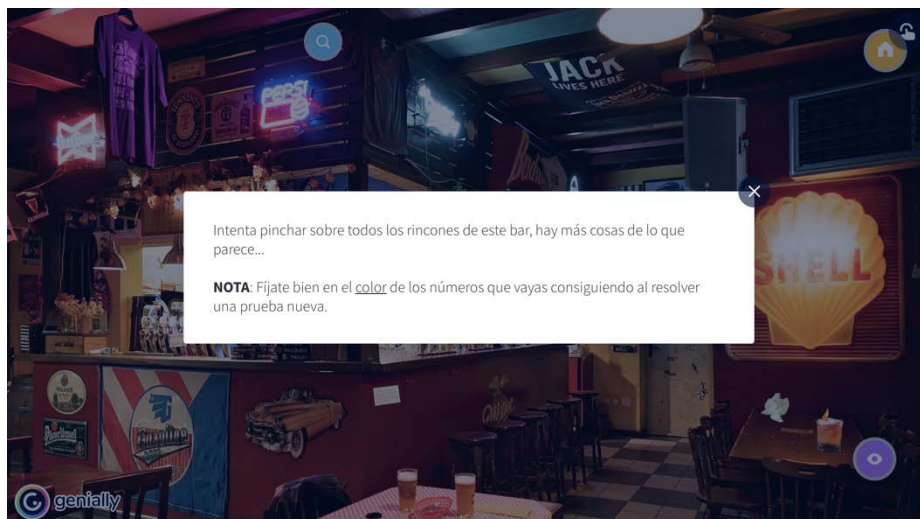


Ilustración 2.38. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona bar/discoteca).

En esta zona se encuentran varios objetos con mensajes ocultos, como el que aparece en pantalla al pulsar sobre un cartel colgado sobre la pared de la barra del bar, en el que



se recuerda a los participantes que pasar demasiado tiempo en ambientes ruidosos puede ser perjudicial para sus oídos, como se muestra en la ilustración 2.39.

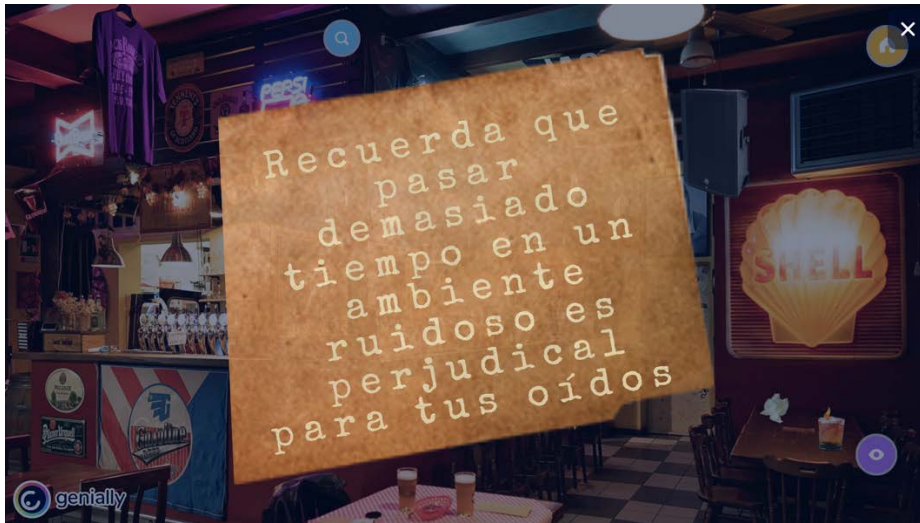


Ilustración 2.39. Nota situada en la pared de la barra del bar.

Otro de los elementos interactivos es el corcho que está en la pared del fondo del bar. Al pulsarlo, se puede observar el mismo desde más cerca y averiguar qué se esconde ahí (ilustración 2.40).



Ilustración 2.40. Pared del fondo del bar con información oculta.

Los alumnos deben pulsar sobre los distintos objetos que se encuentran en esta pared, hasta encontrar alguno que ofrezca alguna pista o información que ayude a resolver esta parte de la dinámica.

En este caso, el objeto que debe ser seleccionado es el cartel blanco con bordes negros situado en el centro de la pared, que facilita información sobre una prueba que debe ser realizada previamente ya que, como puede apreciarse en la ilustración 2.41, lo que aparece escrito sobre ese cartel son posibles soluciones a dicha prueba, donde la correcta proporciona un dígito de la contraseña.



Ilustración 2.41. Cartel del bar con posibles soluciones correspondientes al juego “Relaciona las dos columnas” situado en el televisor de la zona residencial.

Al llegar a este punto existen dos posibilidades: en la primera, los jugadores ya han realizado la prueba situada en la televisión de la zona residencial, por lo que al visualizar el cartel de la ilustración 2.41 identificarán rápidamente que se trata de posibles soluciones a ese juego y solo tendrán que buscar la correcta para saber cuál es el número correspondiente a este juego; La segunda posibilidad es que los jugadores hayan llegado aquí antes de resolver el juego de la televisión, por lo que sería conveniente que apuntasen en sus cuadernos las ocho tablas, para que cuando realicen el juego de la televisión tengan las distintas soluciones a mano y se queden con la correcta.

Una vez resuelto el juego de “Relaciona las dos columnas” situado en el televisor de la zona residencial, los alumnos deben comparar la solución obtenida por ellos mismos con las ocho soluciones del cartel y quedarse con aquella que coincida con la suya. La solución correcta se corresponde con la que proporciona el número tres en color verde (ilustración 2.42).

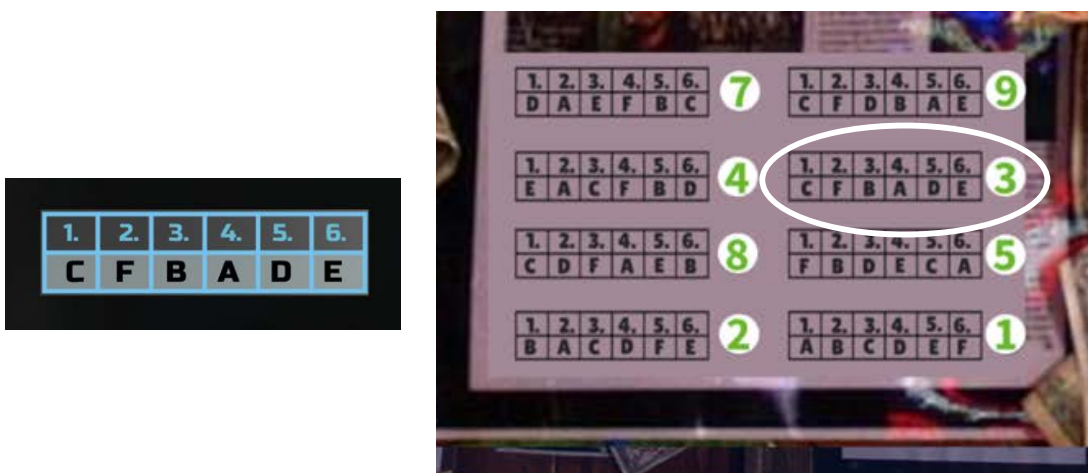


Ilustración 2.42. Número y color al superar el juego “Relaciona las dos columnas” y encontrar la solución en la pared del bar.

Otro elemento interactivo dentro de esta zona es la servilleta arrugada situada sobre una de las mesas del bar. Al pulsar sobre la misma, se abre una ventana como la de la ilustración 2.43, en la que se distinguen seis definiciones que los jugadores deben apuntar en sus cuadernos.

Posteriormente, estas definiciones serán necesarias para completar otra prueba localizada en la zona del colegio, donde se debe resolver un crucigrama siguiendo las indicaciones que aparecen en dichas definiciones.

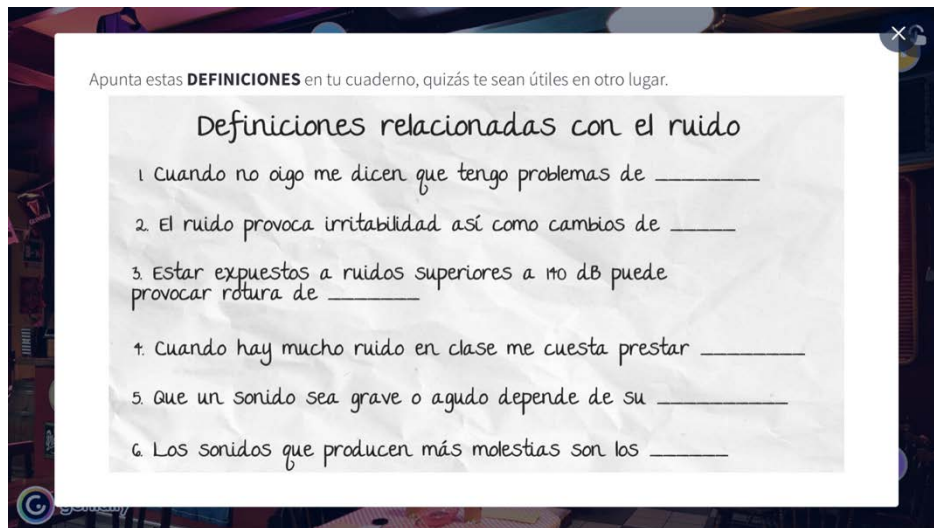


Ilustración 2.43. Definiciones localizadas en la servilleta arrugada del bar.

- **Juego 3: "Selecciona el nivel sonoro correcto"**

Otro de los juegos que deben ser resueltos para obtener un dígito más se localiza detrás del altavoz, por lo que hay que pulsar sobre el mismo para acceder a él. La finalidad de este juego es aportar conocimientos nuevos acerca del significado de "nivel sonoro" y sobre los niveles sonoros que se pueden dar en distintas situaciones cotidianas.

El juego comienza con una pregunta relacionada con el tiempo de exposición a un ruido que debe ser respondida correctamente para poder continuar (ilustración 2.44) y completar el juego para obtener otro dígito.





Ilustración 2.44. Pregunta para iniciar el juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”.

- **Solución del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”**

La opción que se debe seleccionar es la “C”, donde la afirmación correcta queda de la siguiente manera: “Cuanto más tiempo estés expuesto a un ruido hay más probabilidad de sufrir un daño permanente en el oído” (ilustración 2.45).

Como se ha mencionado anteriormente, el tiempo que una persona está expuesta a un ruido también influye sobre su salud, no solamente la intensidad de dicho ruido.

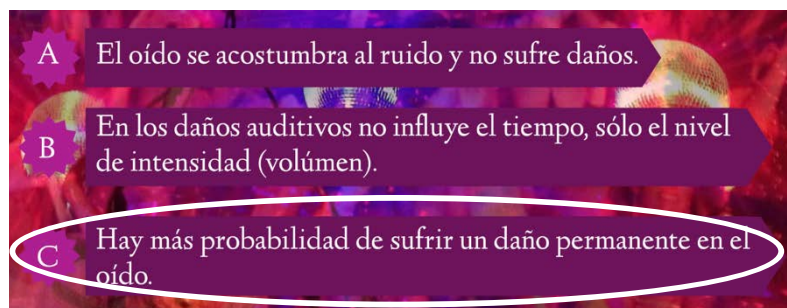


Ilustración 2.45. Solución a la pregunta para iniciar el juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”.

A continuación, se presentan cuatro situaciones en las cuales los participantes deben seleccionar el rango de nivel sonoro correcto en cada una de ellas. Además, se les indica que si se completa el juego de manera correcta será posible bajar el volumen del altavoz del bar, ya que alcanza niveles de ruido demasiado altos.

o **Solución de la situación 1**

La pregunta que se formula en la primera situación es: “¿Cuál es el nivel sonoro en una conversación normal?”, cuya respuesta correcta es 50-55 decibelios, como se muestra en la ilustración 2.46.



Ilustración 2.46. Primera situación del juego "Selecciona el nivel sonoro correcto".

○ Solución de la situación 2

En la siguiente situación se enuncia la siguiente pregunta: "¿Cuál es el nivel sonoro en el patio del colegio?".

La respuesta correcta es 60-65 decibelios, tal y como se muestra en la ilustración 2.47.

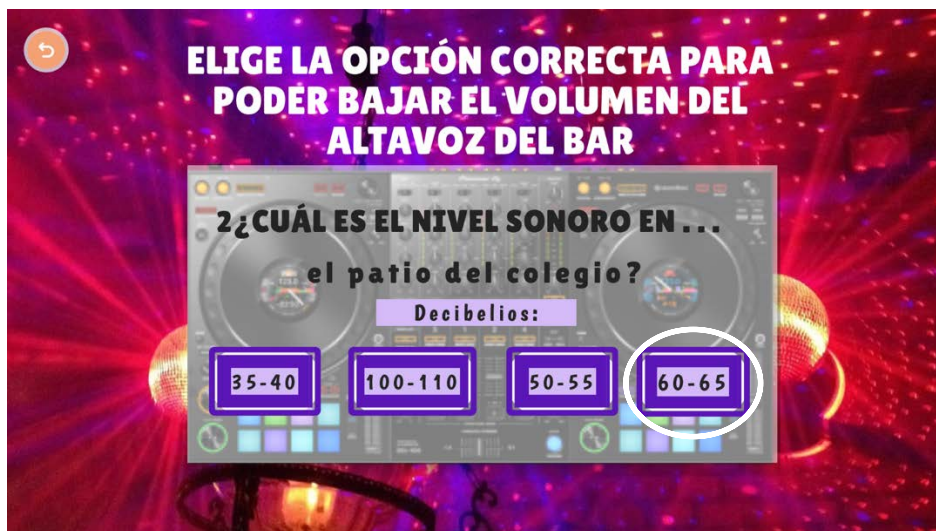


Ilustración 2.47. Segunda situación del juego "Selecciona el nivel sonoro correcto".

○ Solución de la situación 3

Para el tercer caso se enuncia la siguiente pregunta: "¿Cuál es el nivel sonoro en una biblioteca?".

Para pasar a la última situación, los participantes deben seleccionar la opción de 35-40 decibelios, como se observa en la ilustración 2.48.



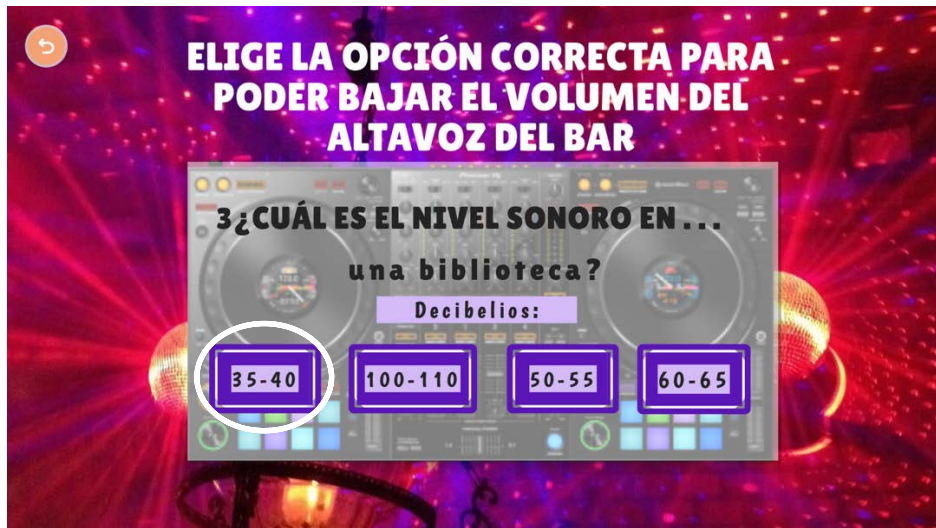


Ilustración 2.48. Tercera situación del juego "Selecciona el nivel sonoro correcto".

o **Solución de la situación 4**

En este último caso se formula la siguiente pregunta: "¿Cuál es el nivel sonoro en una discoteca o un concierto?".

Si los jugadores seleccionan la respuesta correcta el juego se acaba y se les ofrece un dígito nuevo de la contraseña del Centro Cultural. En este caso la respuesta correcta es la de 100-110 decibelios (ilustración 2.49).

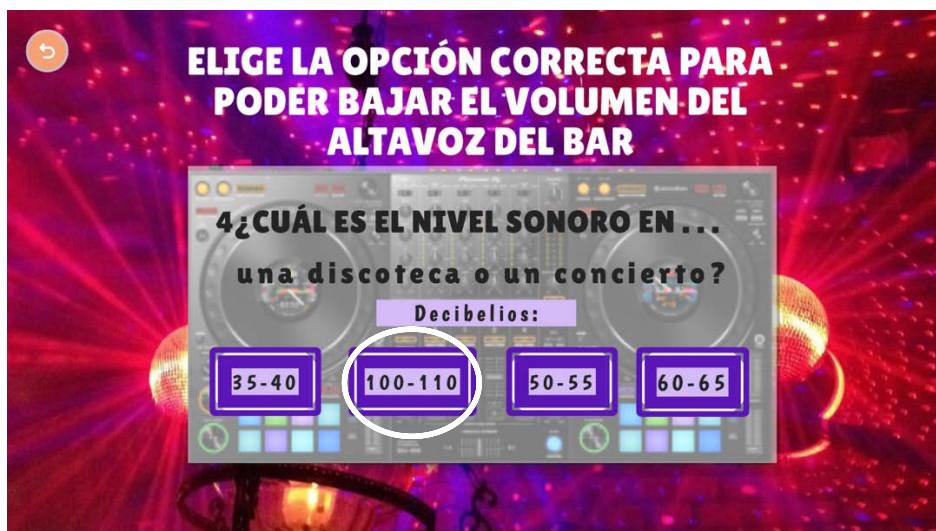


Ilustración 2.49. Cuarta situación del juego "Selecciona el nivel sonoro correcto".

En caso de que los participantes no acierten la respuesta correcta en alguno de los cuatro casos, aparecerá un mensaje de error en la pantalla, como el que se muestra en la ilustración 2.50, donde tendrán dos posibilidades, empezar de nuevo el juego desde el principio o volver al lugar desde el que se accede a este juego, es decir, al interior del bar.



Ilustración 2.50. Mensaje de error del juego “Selecciona el nivel sonoro correcto”.

Para completar esta prueba, es necesario acertar las cuatro preguntas en un mismo intento. De esta manera, el juego habrá finalizado y los jugadores podrán bajar el volumen del altavoz pulsando sobre la ruleta que se percibe en la ilustración 2.51.



Ilustración 2.51. Ruleta reguladora del volumen al superar el juego de “Selecciona el nivel sonoro correcto”.

Una vez que los alumnos pulsan sobre la ruleta para apagar el altavoz, consiguen un número nuevo junto con un mensaje que dice “¡Lo has conseguido!”, como se ve en la ilustración 2.52. El número que se obtiene al superar esta prueba es el 1 y su correspondiente color es el rojo.





Ilustración 2.52. Número y color al superar el juego de “Selecciona el nivel sonoro correcto”.

### 2.4.3.3 Zona de obras

El escenario principal de esta zona es una obra localizada en una de las calles de Ruilandia. Cabe destacar que en la ilustración 2.53 se observa a un obrero junto al taladro de la excavadora, el cual no cuenta con ningún medio de protección frente al ruido.



Ilustración 2.53. Escenario inicial de la zona de obras.

En la información obtenida por el símbolo del ojo se dan a conocer las posibilidades y los objetivos a alcanzar en este lugar (ilustración 2.54). Por un lado, se informa a los participantes sobre la necesidad de proteger al obrero frente al ruido con la finalidad de obtener un dígito del código. Para ello se requieren las llaves de la taquilla del obrero, que se obtienen resolviendo un reto localizado en esta parte de la ciudad. Asimismo, se menciona la existencia de un código escondido en alguna parte a lo largo de la obra, que es imprescindible para resolver dicha prueba.

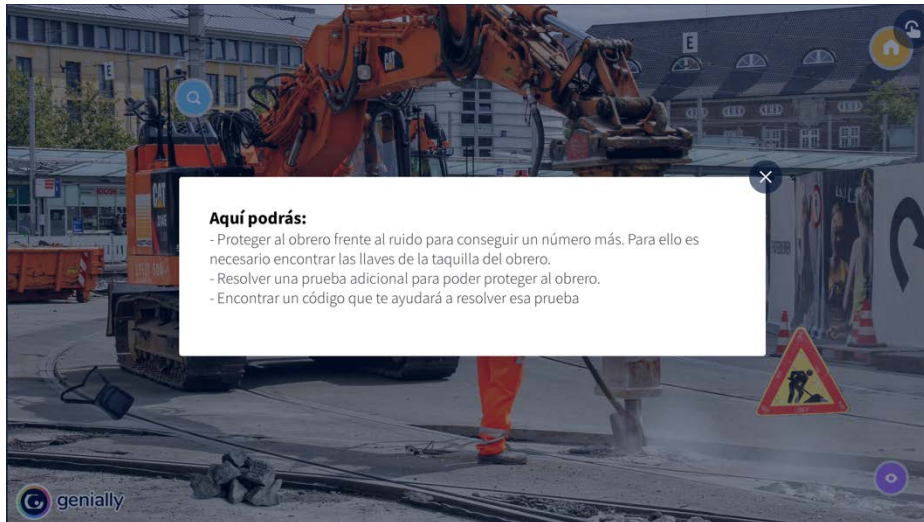


Ilustración 2.54. Información proporcionada por el emoticono del ojo (zona de obras).

La información que ofrece el símbolo de la lupa, advierte a los jugadores sobre la situación del obrero, el cual necesita protección para sus oídos (ilustración 2.55).

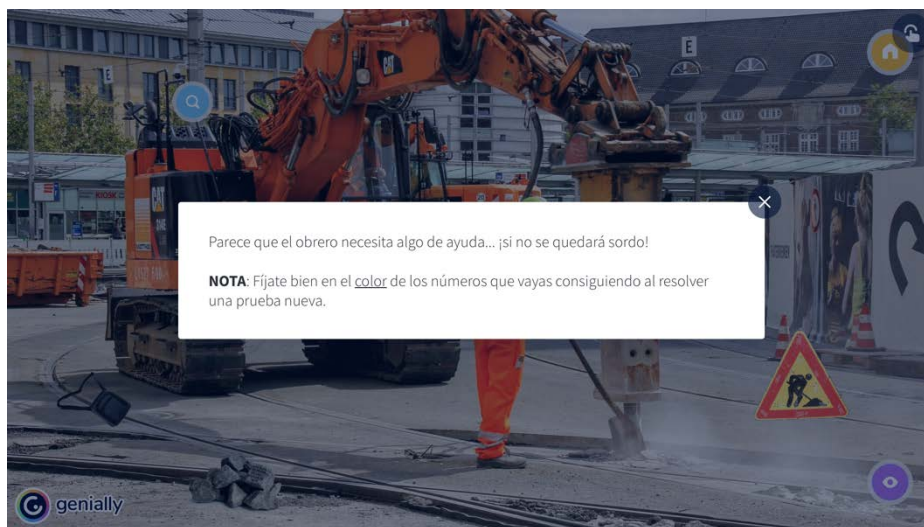


Ilustración 2.55. Información proporcionada por el emoticono de la lupa (zona de obras).

Dentro de esta parte del Escape Room también existen elementos interactivos que ofrecen información adicional a los participantes. Entre ellos se encuentra el obrero y la excavadora que, pulsando sobre ellos, se les hace saber que el obrero está buscando sus protectores auditivos y que para poder acceder al interior de la excavadora es necesario hacerse con las llaves de la taquilla del obrero, tal y como se observa en las ilustraciones 2.56 y 2.57, respectivamente.





Ilustración 2.56. Información adicional proporcionada al pulsar sobre el obrero (zona de obras).



Ilustración 2.57. Información adicional proporcionada al pulsar sobre la excavadora (zona de obras).

- **Juego 4.1: “Resuelve el laberinto”**
  - **Primera parte del juego “Resuelve el laberinto”**

Para llegar hasta este juego, se debe pulsar con el cursor sobre el bolso negro situado encima del suelo al lado izquierdo de la excavadora. Al pulsarlo, se muestra la página inicial del juego, que consiste en un laberinto como el que se observa en la ilustración 2.58.



Ilustración 2.58. Página inicial del juego “Resuelve el laberinto” de la zona de obras.

La finalidad de este juego consiste únicamente en averiguar el camino correcto que lleva hasta las llaves de la taquilla del obrero.

Se puede observar que se encuentran una serie de números aleatorios repartidos a lo largo de todo el laberinto. Una vez que se encuentra el camino correcto se deben sumar todos los números del mismo, ya que el resultado de la suma será útil para completar este reto.

En el caso donde los jugadores no comprendan el objetivo del juego, pueden acudir a la información que se facilita al pulsar sobre los símbolos del ojo y de la lupa.

Según se aprecia en la ilustración 2.59, la información proporcionada por el símbolo del ojo simplemente menciona que se debe encontrar el camino correcto para alcanzar las llaves de la taquilla del obrero.

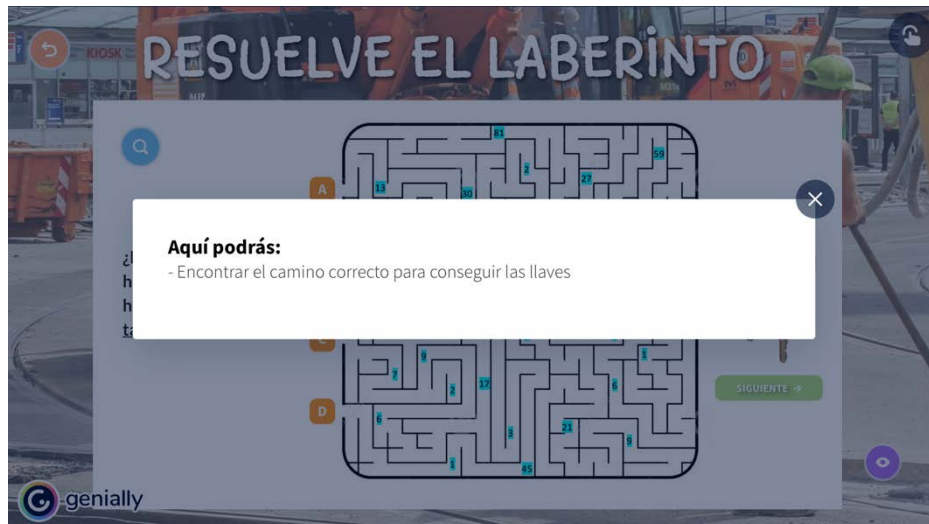


Ilustración 2.59. Información proporcionada por el emoticono del ojo en el juego “Resuelve el laberinto”.

Por otro lado, gracias a la información que ofrece el símbolo de la lupa, se conoce el requisito de tener que sumar los números que forman el camino correcto y apuntar los mismos sobre los cuadernos de los participantes (ilustración 2.60).

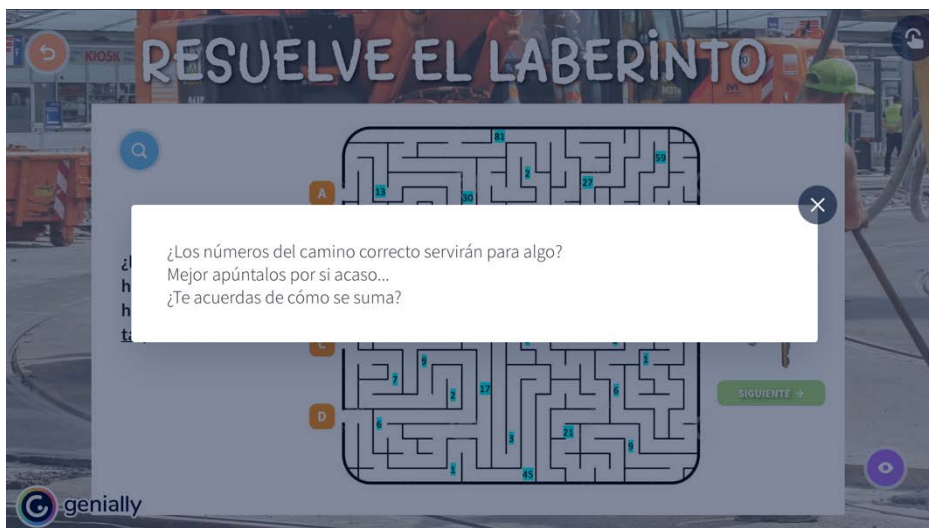


Ilustración 2.60. Información proporcionada por el emoticono de la lupa en el juego “Resuelve el laberinto”.

○ **Solución primera parte**

El camino correcto que llega hasta la salida del laberinto se corresponde con el camino “C” y la suma que deben realizar los alumnos es la siguiente (ilustración 2.61):

$$\text{Suma} = 7 + 9 + 6 + 17 + 6 + 8 + 15 + 2 + 9 + 6 = 85$$

Ilustración 2.61. Resultado de la suma de los dígitos del camino correcto del laberinto.



- Segunda parte del juego “Resuelve el laberinto”

Una vez que se ha averiguado el camino correcto y se ha llevado a cabo la suma de los números situados a lo largo del mismo, se debe pulsar sobre el botón verde que indica “siguiente” para que los alumnos pasen al paso 2 de este juego, donde se encuentran con la imagen que se observa a continuación (ilustración 2.62):



Ilustración 2.62. Segunda parte del juego “Resuelve el laberinto”.

Para poder completar este juego se deben introducir dos caracteres de los diez que aparecen en la parte inferior de la página, pulsando sobre ellos en el orden correcto.

Al llegar a esta parte del juego se puede recurrir a la pista que ofrece el símbolo de la lupa (ilustración 2.63), para ayudar a los alumnos a continuar en caso de no saber qué se debe hacer en esta parte.

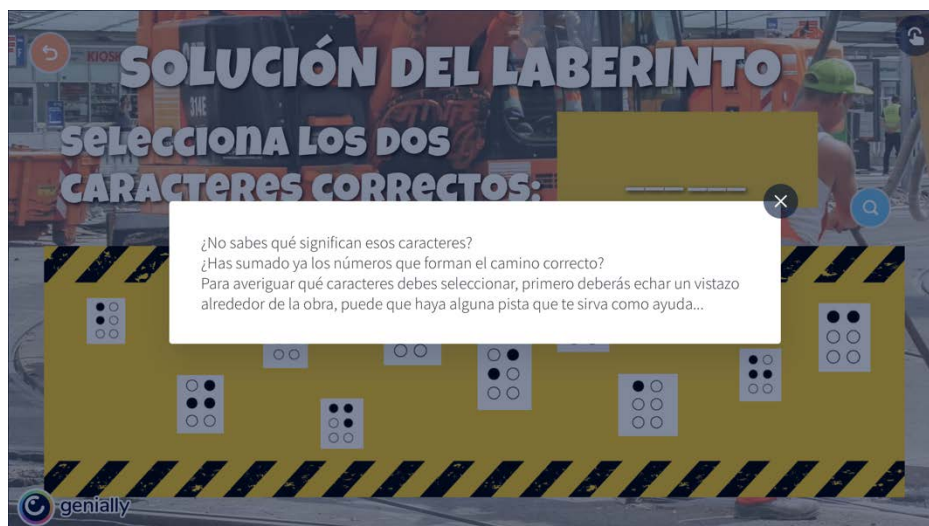


Ilustración 2.63. Información proporcionada por el emoticono de la lupa en la segunda parte del juego “Resuelve el laberinto”.



○ **Solución segunda parte**

Para solventar esta parte del juego, se debe encontrar primero un código que está escondido tras un elemento interactivo de la obra, para de esta forma saber qué caracteres deben ser pulsados.

El código está escondido la señal de obras, ya que al pulsar sobre la misma se puede observar que lleva escrito un código, tal y como se aprecia en la ilustración 2.64.

Repartidos a lo largo de la señal se aprecian los números del 0 al 9 junto a los que aparece el mismo número escrito en Sistema Braille, que consiste en un sistema de lectura y escritura en base a puntos de relieve pensado para las personas ciegas.



*Ilustración 2.64. Señal de obras con números del 0 al 9 en Sistema Braille.*

Con esta información y habiendo realizado la suma de los números que componen el camino correcto del laberinto, resulta más sencillo saber qué dos caracteres se deben pulsar. Dado que el resultado de la suma es 85, se deben pulsar los dos caracteres que se corresponden con el 8 y con el 5, en ese orden.

Según los caracteres que se aprecian en la señal, los dos caracteres que se corresponden con el 8 y el 5 son los que se muestran a continuación en la ilustración 2.65.



*Ilustración 2.65. Dígitos 8 y 5 en Sistema Braille.*

Por lo tanto, los dos caracteres que se deben introducir de los 9 que aparecen en la pantalla de los participantes y el orden correcto se muestra sobre la ilustración 2.66.

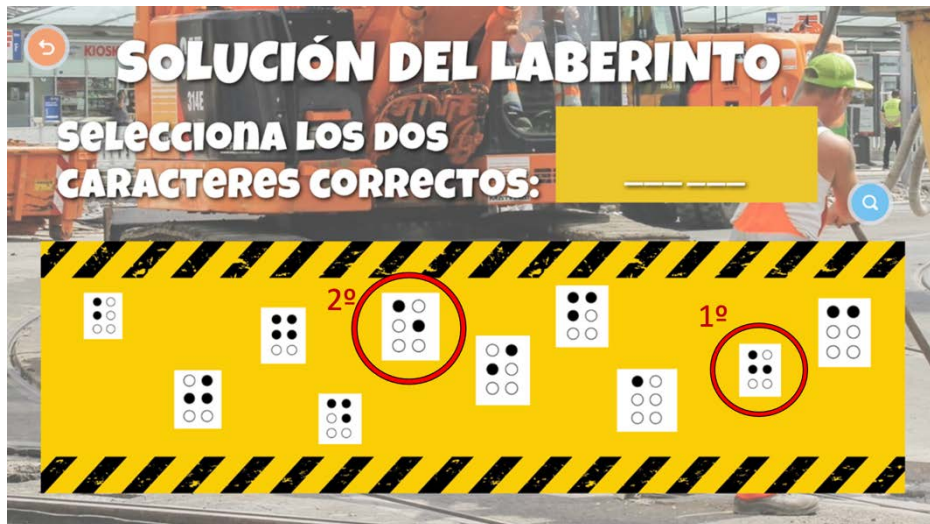


Ilustración 2.66. Solución de la segunda parte del juego "Resuelve el laberinto".

Una vez realizado este paso, aparece un mensaje en la pantalla donde se proporciona a los jugadores un código de dos números necesario para arrancar la excavadora y llegar a la taquilla del obrero (ilustración 2.67).



Ilustración 2.67. Código para arrancar la excavadora al resolver el juego "Resuelve el laberinto".

En caso de que los jugadores introduzcan un número distinto al 8 (el primero que se debe seleccionar), aparecerá un mensaje de "ERROR" en la pantalla, como se aprecia en la ilustración 2.68, junto con un botón con el que se puede comenzar de nuevo esta parte del juego.



Ilustración 2.68. Mensaje de “ERROR” en el juego “Resuelve el laberinto” de la zona de obras.

- **Juego 4.2**
  - **Primera parte del juego 4.2**

Tras resolver el juego “Resuelve el laberinto”, los alumnos deben ir hasta la excavadora para introducir los dos dígitos que se requieren para arrancarla y averiguar qué se esconde ahí. Pinchando sobre la puerta de la excavadora, son trasladados hasta el interior de la misma (ilustración 2.69).



Ilustración 2.69. Interior de la excavadora situada en la zona de obras.

Una vez dentro, se deben descubrir las distintas posibilidades que existen en este lugar. En la ventana que aparece al pulsar sobre el símbolo del ojo (ilustración 2.70), se comunica a los participantes la única opción que existe, que consiste en arrancar la excavadora para conducir hasta la taquilla del obrero.



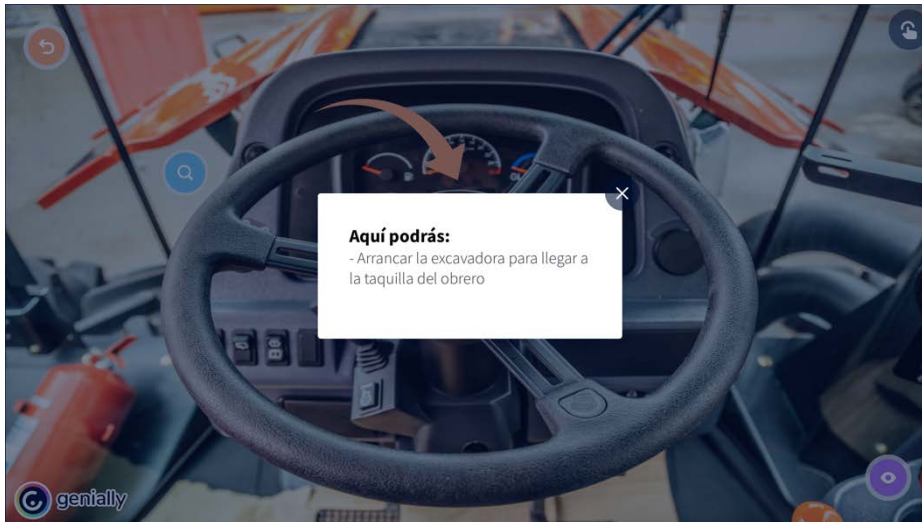


Ilustración 2.70. Información proporcionada por el símbolo del ojo en el interior de la excavadora.

Asimismo, seleccionando sobre el emoticono de la lupa (ilustración 2.71), se advierte sobre la necesidad de encontrar el código de dos números sin el cual no se podrá arrancar la excavadora y que para ello es imprescindible encontrar primero las llaves de la taquilla. Como se ha explicado anteriormente, el juego “Resuelve el laberinto” es el que proporciona las llaves del obrero junto con el código de dos números para arrancar la excavadora.



Ilustración 2.71. Información proporcionada por el símbolo de la lupa en el interior de la excavadora.

### ○ Solución primera parte

A la hora de pulsar sobre el volante de la excavadora, aparece un teclado numérico con un mensaje en el que se indica a los participantes que se debe introducir dos dígitos y pulsar el botón de “ENTER”, tal y como se percibe en la ilustración 2.72. De esta forma la excavadora se arranca y se puede acceder a la taquilla del obrero.

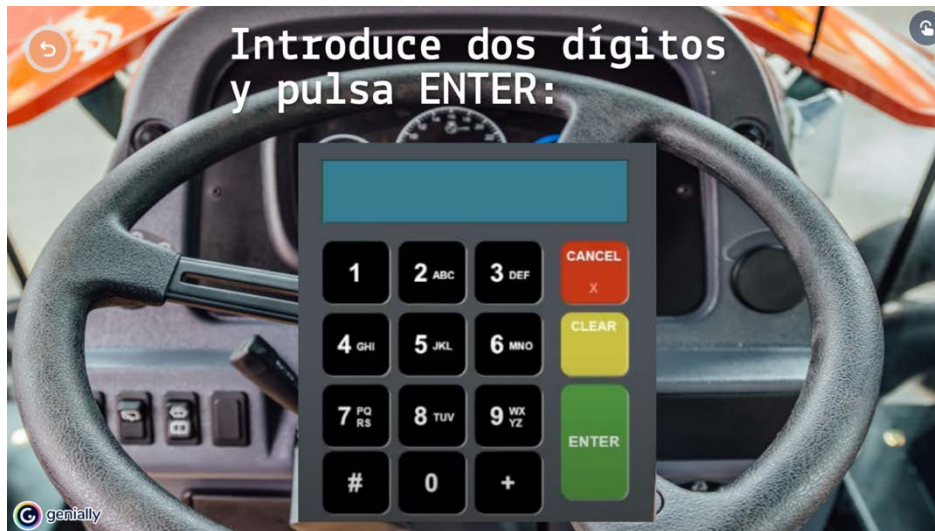


Ilustración 2.72. Teclado numérico con el que se arranca la excavadora.

El número correcto a introducir es el que se obtuvo anteriormente en el juego de “Resuelve el laberinto”, es decir, el número 85.

Al introducir estos dos dígitos en el teclado, según se muestra en la ilustración 2.73, aparecerá un mensaje que dice “¡BIEN!” y en la esquina inferior derecha, un botón donde se lee “siguiente”, el cual hay que pulsar para pasar a la última parte del juego.



Ilustración 2.73. Mensaje de “¡BIEN!” al superar la primera parte del juego situado en el interior de la excavadora.

Sin embargo, si el código introducido es erróneo, aparece un mensaje de “ERROR” como el que se muestra en la ilustración 2.74, junto a un botón verde que dice “Empezar de nuevo”, regresando al teclado vacío para que los jugadores intenten introducir de nuevo los dos dígitos necesarios para arrancar la excavadora.



Ilustración 2.74. Mensaje de "ERROR" en la primera parte del juego situado en el interior de la excavadora.

#### - Segunda parte del juego 4.2

En esta parte del juego los participantes se encuentran frente a la taquilla del obrero, donde se distinguen varios objetos (ilustración 2.75).



Ilustración 2.75. Taquilla del obrero perteneciente al juego situado en el interior de la excavadora.

El objetivo a alcanzar en esta parte se especifica en la información proporcionada por el símbolo de la lupa, donde se comunica a los jugadores la necesidad de proteger al obrero frente al ruido ocasionado por las obras, como se expone en la ilustración 2.76.



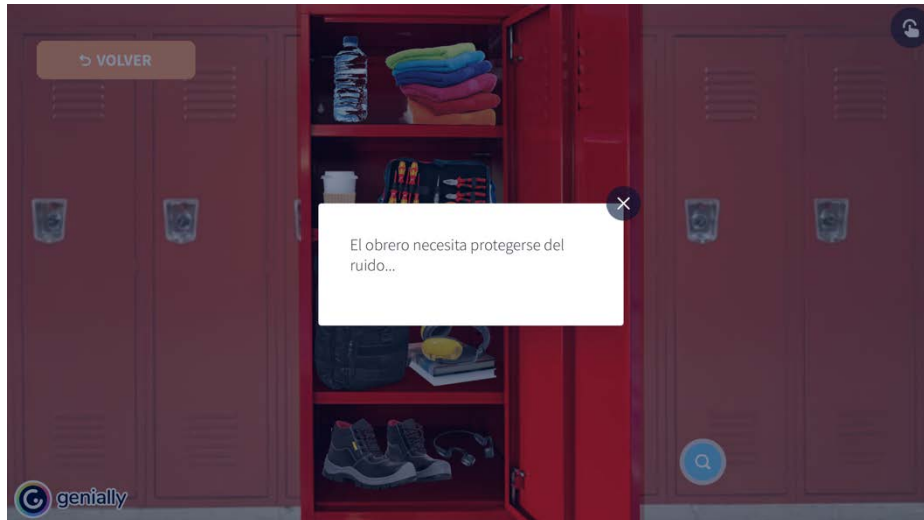


Ilustración 2.76. Información adicional proporcionada por el símbolo de la lupa de la taquilla.

○ **Solución segunda parte**

Para completar el juego correctamente, se debe pulsar sobre los cascos amarillos de protección auditiva situados sobre la tercera balda de la taquilla, como se muestra en la ilustración 2.77.



Ilustración 2.77. Solución a la segunda parte del juego situado en el interior de la excavadora.

Existe la posibilidad de que los jugadores decidan pulsar otros de los objetos que se encuentran dentro de la taquilla. En este caso, se abre una ventana con distintos mensajes, indicando que no se trata del objeto correcto.

Por ejemplo, al pulsar sobre las botas, aparece un mensaje como el que se observa a continuación en la ilustración 2.78:



Ilustración 2.78. Mensaje al pulsar sobre las botas de trabajo de la taquilla.

Al seleccionar los cascos de protección auditiva, se muestra un mensaje advirtiendo a los alumnos sobre la importancia de protegerse siempre frente al ruido y debajo se muestra otro mensaje que dice "¡Lo has conseguido!" junto con un dígito más de la contraseña.

El número obtenido es el 8 y su correspondiente color es el amarillo, como se aprecia en la ilustración 2.79.



Ilustración 2.79. Número y color al superar la prueba situada en el interior de la excavadora.



### 2.4.3.4 Colegio

En esta zona de Ruilandia los jugadores aparecen dentro de un aula del colegio, que será el escenario principal de esta parte de la ciudad (ilustración 2.80).

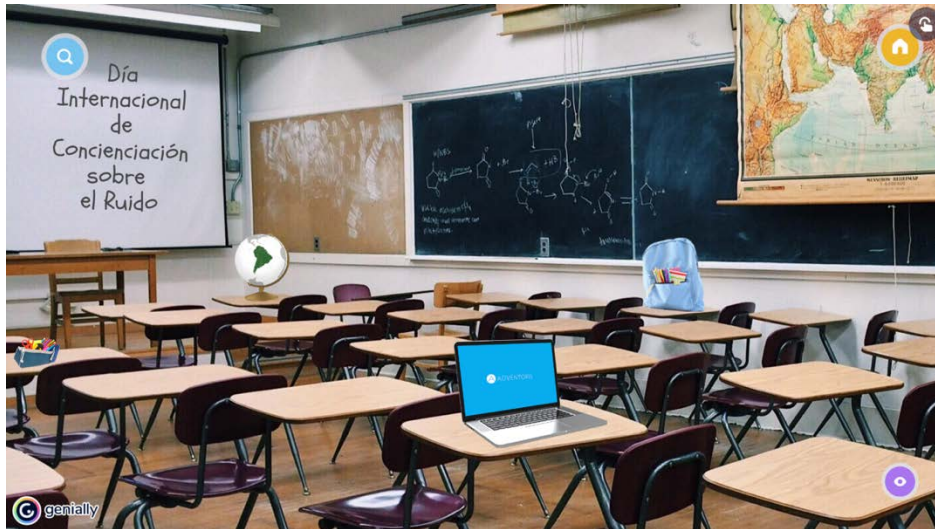


Ilustración 2.80. Interior de un aula del colegio de la ciudad.

Gracias a la información que se obtiene al pulsar sobre el símbolo del ojo (ilustración 2.81), se sabe que en esta zona se pueden obtener dos dígitos pertenecientes al código de entrada al Centro Cultural que se consiguen superando dos retos distintos.

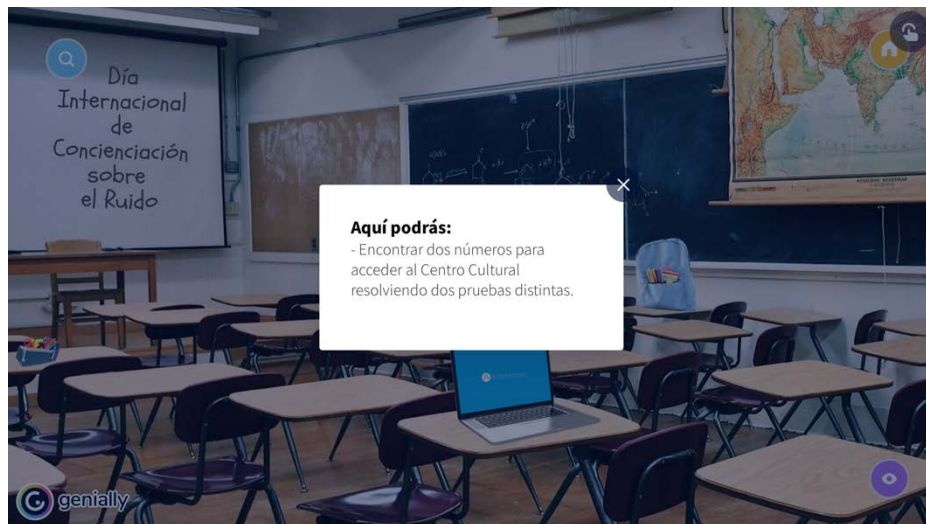


Ilustración 2.81. Información proporcionada por el símbolo del ojo situado en el colegio.

Además, seleccionando el emoticono de la lupa, se ofrecen dos pistas importantes para resolver esta parte del Escape Room, como se indica en la ilustración 2.82. Primero se insinúa que detrás de la pizarra se esconde algo valioso para alcanzar los objetivos propuestos. Después, se informa a los jugadores de que para resolver alguna prueba localizada en el aula se necesita una pista complementaria situada en otra parte de la ciudad.

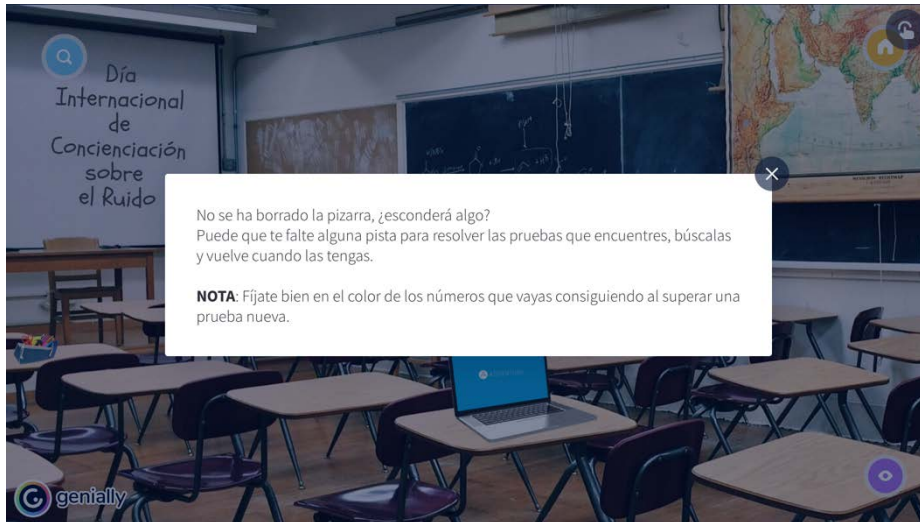


Ilustración 2.82. Información proporcionada por el símbolo de la lupa situado en el colegio.

A lo largo del aula hay una serie de elementos interactivos que esconden algún tipo de mensaje como, por ejemplo, el que aparece en pantalla al pulsar sobre la mochila, como se aprecia en la ilustración 2.83.

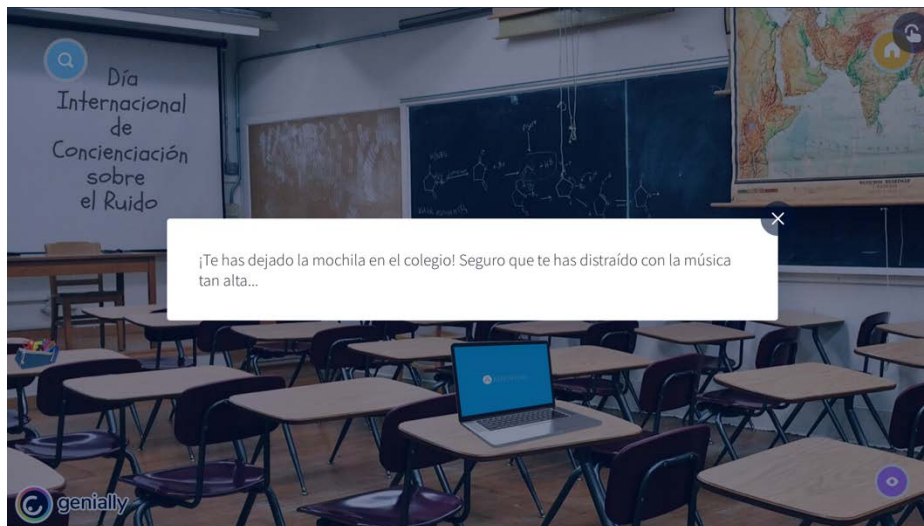


Ilustración 2.83. Mensaje al pulsar sobre la mochila del aula del colegio.

- **Juego 5: “Verdadero/Falso”**

Para acceder a este juego se necesita pulsar sobre el ordenador portátil que se observa en el aula.

La finalidad de este juego es aportar a los alumnos datos y conceptos nuevos, de tal forma que adopten más conciencia acerca de los distintos problemas que puede provocar el ruido sobre la salud de las personas, así como conocer datos y normas establecidas para demostrar que el ruido es un problema real y actual de la sociedad.

Esta prueba consiste en un juego de verdadero/falso, en el que los jugadores deben decir si las 6 afirmaciones que se muestran a continuación son verdaderas o falsas. Para

ello, al lado de cada afirmación, se cuenta con un semáforo con una luz verde y otra roja, teniendo que pulsar sobre la luz correspondiente según la veracidad de la afirmación (verde si es verdadera y roja si es falsa). Para completar esta prueba es necesario acertar en todos los casos en un mismo intento.

- **Solución del juego “Verdadero/Falso”**

o **Primera afirmación:**

“El nivel sonoro recomendable en el aula del colegio es de 70 decibelios” (ilustración 2.84).

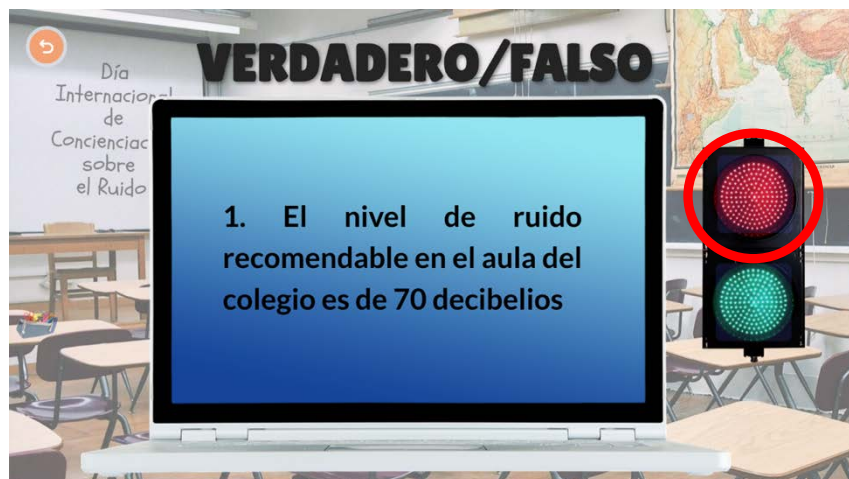


Ilustración 2.84. Afiración 1 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** Esta primera afirmación es falsa, ya que 70 decibelios son demasiados para estar en un aula donde lo primordial es conseguir un buen ambiente de trabajo para que la concentración de los alumnos no se vea afectada, por lo tanto, hay que pulsar sobre la luz roja del semáforo, donde posteriormente se muestra cuál sería la afirmación correcta (ilustración 2.85).

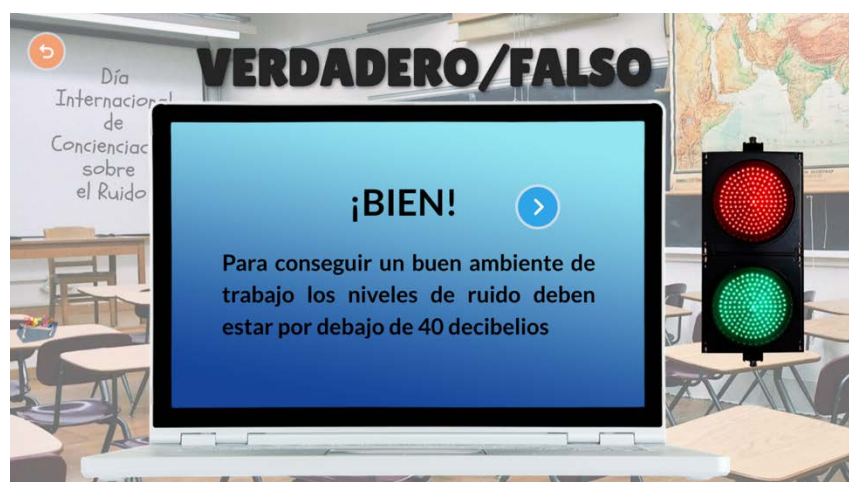


Ilustración 2.85. Afiración 1 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”.



○ **Segunda afirmación:**

“El ruido puede dificultar el sueño, así como causar estrés o ansiedad” (ilustración 2.86).

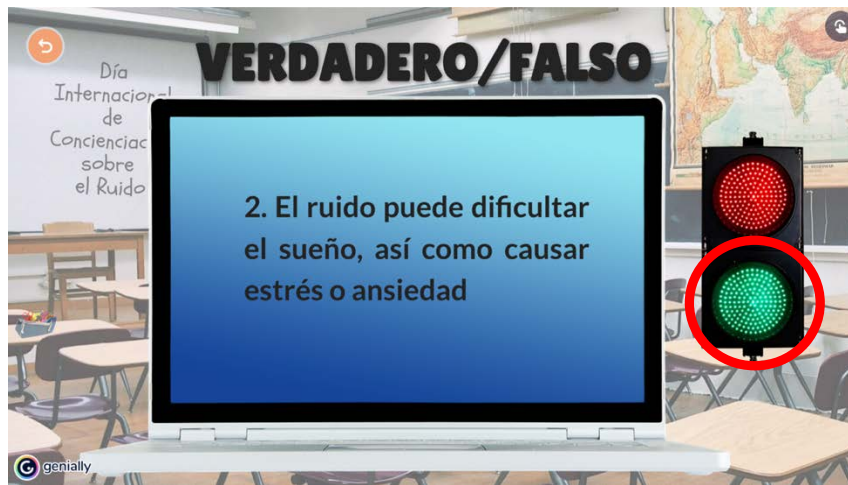


Ilustración 2.86. Afirmación 2 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** Esta afirmación es verdadera. Los jugadores deben pulsar sobre la luz verde del semáforo para pasar a la siguiente página.

○ **Tercera afirmación:**

“Para los trabajadores, por norma, está permitida una exposición máxima a 100 decibelios en una jornada laboral de 8 horas al día” (ilustración 2.87).

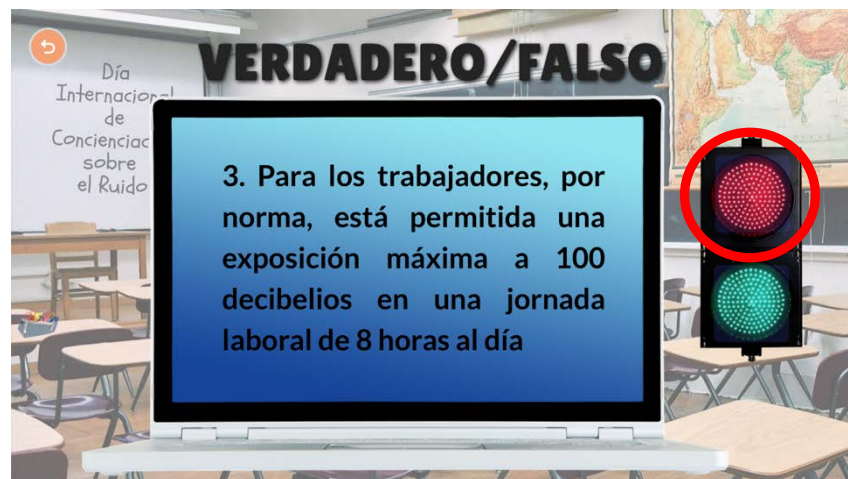


Ilustración 2.87. Afirmación 3 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** En este caso se trata de una afirmación falsa, por lo que hay que pulsar sobre la luz roja. Para que la afirmación fuese correcta debería poner que el nivel máximo permitido durante una jornada laboral de 8 horas es 87 decibelios, como se muestra a continuación sobre la ilustración 2.88.

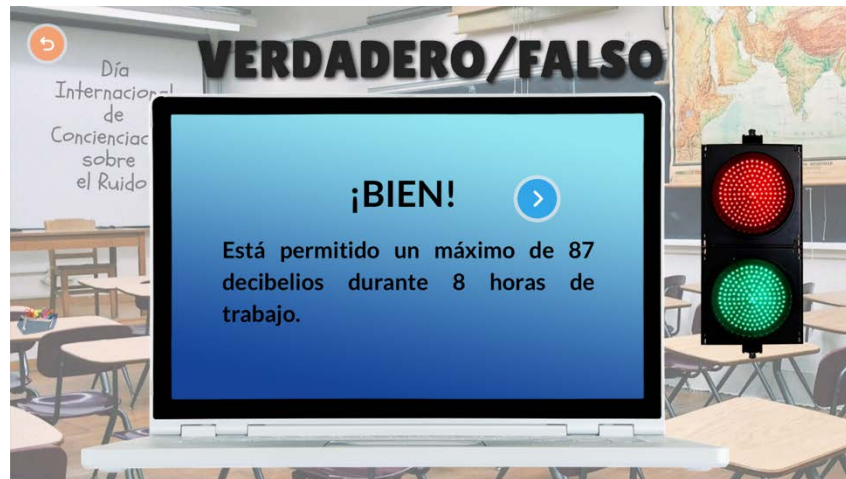


Ilustración 2.88. Afirmación 3 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”.

○ **Cuarta afirmación:**

“Si en el aula hay un ambiente calmado y sin ruido, se consigue una mejor concentración y autonomía del alumno” (ilustración 2.89).

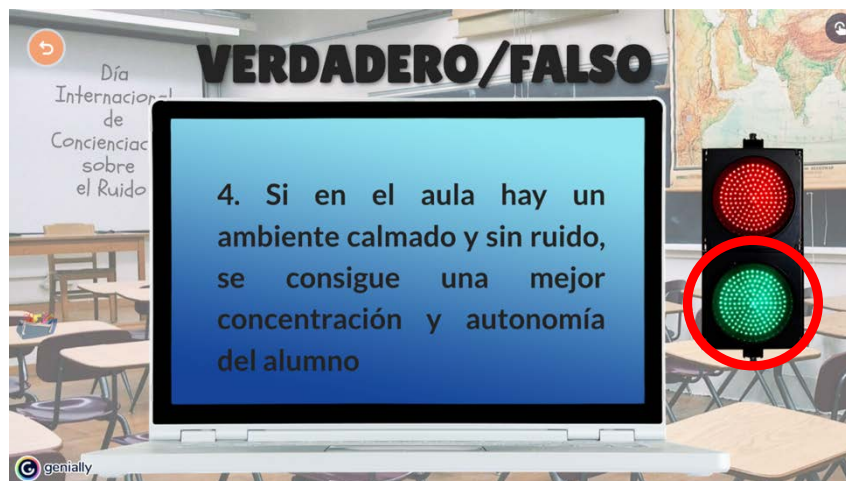


Ilustración 2.89. Afirmación 4 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** Esta afirmación es verdadera, por lo tanto, se debe pulsar sobre la luz verde del semáforo y de esta forma pasar a la siguiente página del juego.

○ Quinta afirmación:

“Los niños no son uno de los colectivos más vulnerables frente al ruido” (ilustración 2.90).

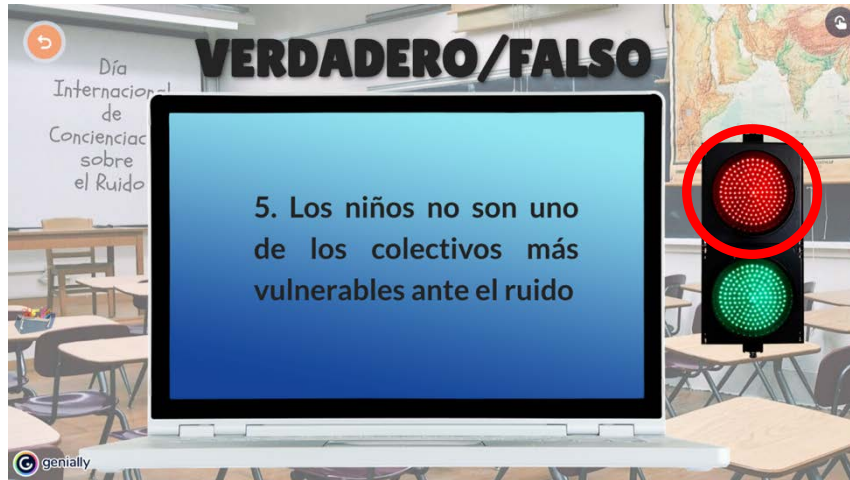


Ilustración 2.90. Afirmación 5 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** Los niños sí son uno de los colectivos más vulnerables frente al ruido, por lo que esta afirmación es falsa y se debe pulsar sobre la luz roja (ilustración 2.91).

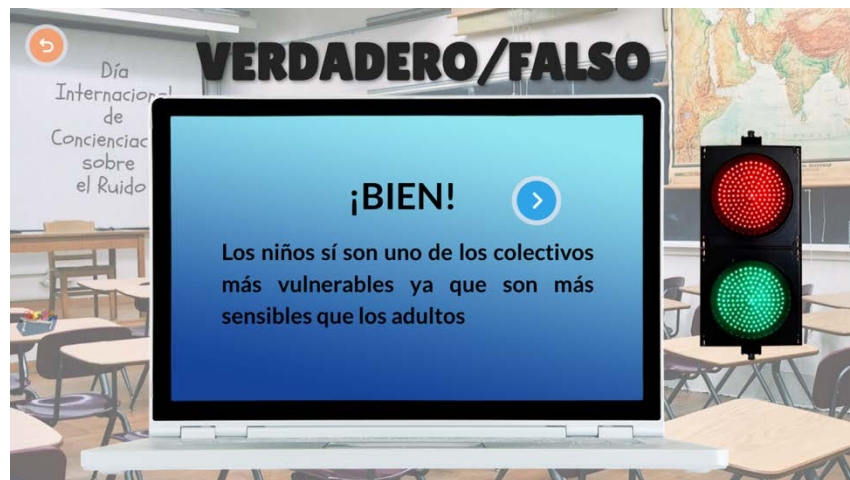


Ilustración 2.91. Afirmación 5 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”.

○ **Sexta afirmación:**

“Aproximadamente un 30% de los centros educativos en España sufre contaminación acústica en las aulas” (ilustración 2.92).

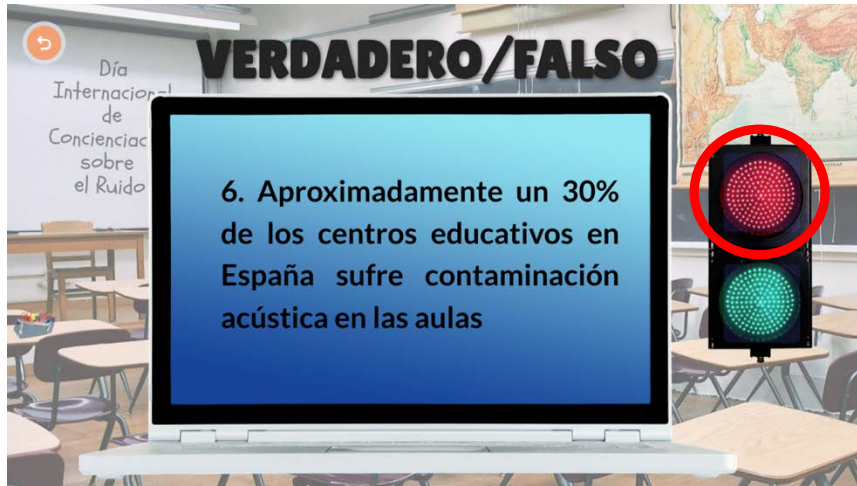


Ilustración 2.92. Afirmación 6 del juego “VERDADERO/FALSO”.

**Solución:** La afirmación de la ilustración superior es falsa. El porcentaje real de los centros educativos que sufren contaminación acústica en España es de aproximadamente un 60% (ilustración 2.93), según distintos estudios, destacando el estudio «La seguridad integral en los centros de Enseñanza Obligatoria en España» (De Barcelona Centre De Recerca En Governança Del Risc, 2012).

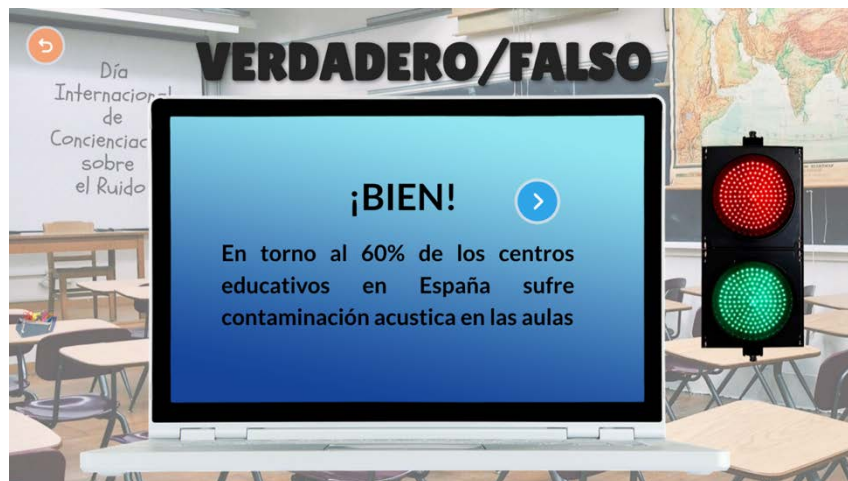


Ilustración 2.93. Afirmación 6 corregida del juego “VERDADERO/FALSO”.

De la misma forma que en otros juegos del Escape Room, para poder superar este reto, es necesario pulsar sobre la luz correcta en cada una de las 6 afirmaciones en un mismo intento. Al finalizarlo, aparece un mensaje de “¡Lo has conseguido!” y un número más de la clave. En este caso el número es el 0, y su correspondiente color el azul, como se muestra en la ilustración 2.94.



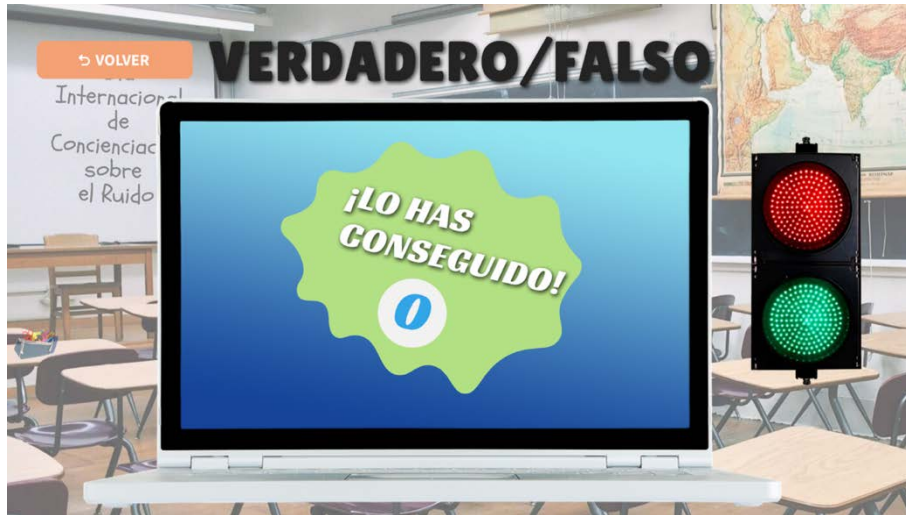


Ilustración 2.94. Número y color al superar el juego de “VERDADERO/FALSO”.

Si se falla en alguno de los 6 casos, se presenta un mensaje de “ERROR” en la pantalla de los jugadores y un botón en el que pone “empezar de nuevo”, con el que se reanuda el juego (ilustración 2.95).



Ilustración 2.95. Mensaje de “ERROR” en el juego “VERDADERO/FALSO”.

- **Juego 6: “Resuelve el crucigrama”**

El segundo juego que se localiza en esta zona de la ciudad se encuentra sobre la pizarra del aula. Pulsando sobre ella, se abre una ventana nueva en la que se indica el objetivo de este juego. La finalidad de esta prueba es ofrecer información nueva a los alumnos relacionada con algunos problemas no auditivos que pueden afectarles también dentro del colegio, como por ejemplo irritabilidad, cambios de humor o disminución de la atención. Asimismo, se dan a conocer términos nuevos, como la frecuencia, explicando a los jugadores que dependiendo de la frecuencia que tenga un ruido este será grave o agudo y también que los agudos son aquellos que más molestias producen.

El crucigrama, como se observa en la ilustración 2.96, consta de seis filas distintas correspondientes a 6 palabras. Para poder completarlo, es necesario encontrar las

definiciones de dichas palabras, que como se ha visto anteriormente éstas se encuentran en una servilleta en la zona del bar/discoteca.

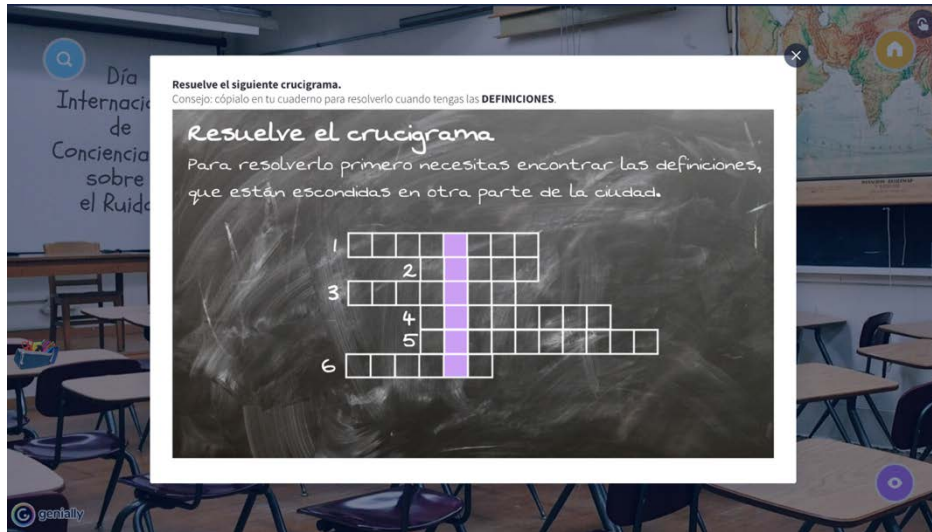


Ilustración 2.96. Pizarra del colegio que contiene el juego “Resuelve el crucigrama”.

#### - Solución del juego “Resuelve el crucigrama”

Para adivinar las seis palabras que forman el crucigrama, se deben tener en cuenta las definiciones localizadas en el bar de la ciudad que se muestran a continuación (ilustración 2.97):



Ilustración 2.97. Definiciones relacionadas con el ruido.

A continuación, se muestran las definiciones y la palabra que le corresponde a cada una de ella, las cuales se deben colocar de tal forma que se completen todos los huecos del crucigrama:

- Definición 1: Cuando no oigo me dicen que tengo problemas de ...  
**Solución:** Audición.
- Definición 2: El ruido provoca irritabilidad, así como cambios de ...  
**Solución:** Humor.

- Definición 3: Estar expuestos a ruidos superiores a 140 dB puede provocar rotura de ...  
**Solución:** Tímpano.
- Definición 4: Cuando hay mucho ruido en clase me cuesta prestar ...  
**Solución:** Atención.
- Definición 5: Que un sonido sea grave o agudo depende de su ...  
**Solución:** Frecuencia.
- Definición 6: Los sonidos que producen más molestias son los ...  
**Solución:** Agudos.

Por lo tanto, si se completa de forma correcta el crucigrama, debería quedar de la siguiente manera, como se muestra en la ilustración 2.98:

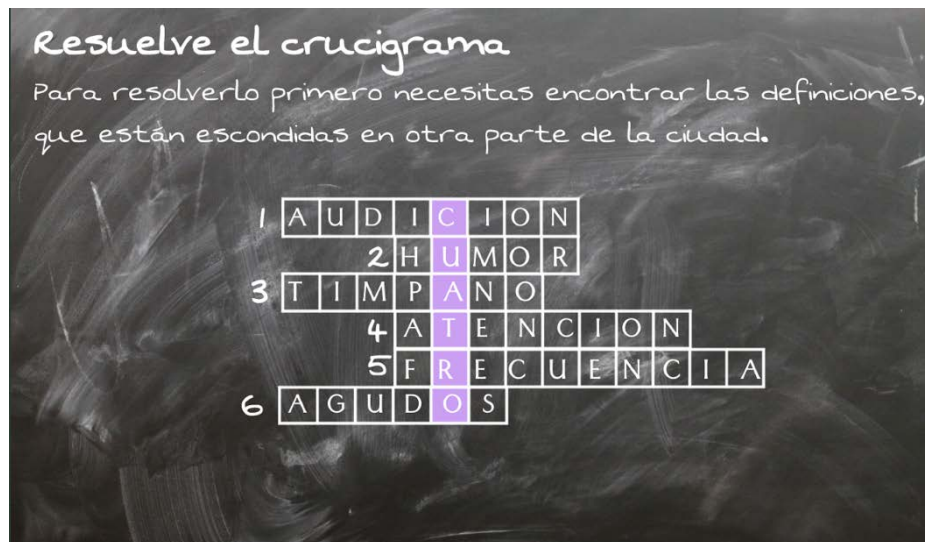


Ilustración 2.98. Solución del crucigrama.

Una vez completado el crucigrama se observa que las seis letras situadas sobre la columna de color lila forman la palabra “cuatro”. De modo que automáticamente se obtiene el dígito y su color correspondiente, que en este caso se trata del número 4 y el color es el lila.

#### 2.4.3.5 Centro Cultural

El objetivo final de este Escape Room es acceder al interior del Centro Cultural para poder celebrar el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido, para lo que se requiere una contraseña formada por 6 dígitos para abrir la puerta. Pulsando sobre el símbolo de ubicación del Centro Cultural, los alumnos se trasladan a la puerta de entrada del mismo, como se aprecia en la ilustración 2.99.



Ilustración 2.99. Puerta de entrada al Centro Cultural de la ciudad.

Si se ha conseguido superar las 6 pruebas que se encuentran repartidas por toda la ciudad, tendrán a su disposición los 6 números de la clave de entrada. La única incógnita que falta por resolver para poder entrar es el orden en el que se deben introducir estos números.

En el lado izquierdo de la puerta de entrada hay un cartel blanco que, si se selecciona con el cursor, se amplía y se puede leer lo que hay escrito sobre el mismo (ilustración 2.100).



Ilustración 2.100. Mensaje codificado situado en la entrada del Centro Cultural.

Se observa que se trata de un mensaje codificado, que brinda una pequeña ayuda a los participantes para conocer el orden en el que deben ser introducidos los números para entrar al Centro Cultural.

En este escenario también se visualiza el símbolo de la lupa, que ofrece información fundamental para completar la dinámica. Así que, pulsando sobre dicho símbolo, se abre una pequeña ventana como la que se muestra en la ilustración 2.101.



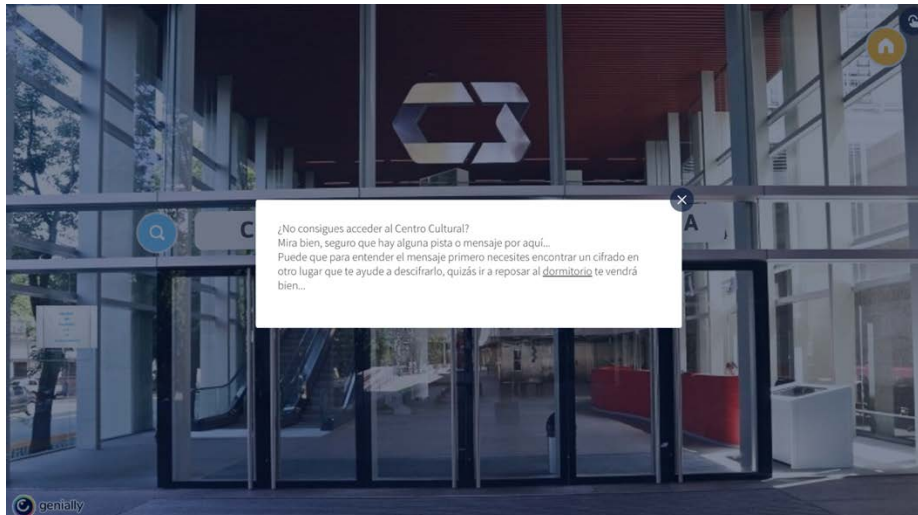


Ilustración 2.101. Información proporcionada por el símbolo de la lupa del Centro Cultural.

En este mensaje se aconseja a los participantes que observen a su alrededor en busca de algún mensaje que ofrezca alguna pista sobre el orden de los números, es decir, tienen que encontrar el cartel situado a la izquierda de la puerta de entrada. Además, para descifrar el mensaje se les aconseja ir al dormitorio del área residencial, dado que ahí se localiza el Cifrado César (ilustración 2.102), con el que resultará muy sencillo descifrar el mensaje.



Ilustración 2.102. Cifrado César.

Para llevar a cabo la traducción del mensaje, hay que fijarse primero en la rueda interna. Hay que buscar cada letra del mensaje cifrado en esta rueda y compararla con la letra que le corresponde de la rueda externa.

La traducción del mensaje, por palabras, sería la siguiente:

- “LJACJ”: La primera letra, la “L”, se corresponde con la “C” de la rueda externa. Si sustituimos todas las letras con las correspondientes de la rueda externa, la palabra que se obtiene es “CARTA”.
- “MN”: En este caso, sustituyendo las dos letras se obtiene la palabra “DE”.
- “QVQLQX”: La palabra correspondiente significa “INICIO”.
- “MN”: Como se ha visto anteriormente, se trata de la palabra “DE”.

- “TJ”: Al sustituir estas letras por las de la rueda externa se obtiene la palabra “LA”.
- “JTLJTMNBJ”: Por último, descifrando este conjunto de letras se obtiene la palabra “ALCALDESA”.

La frase final queda de la siguiente manera: “CARTA DE INICIO DE LA ALCALDESA”. Teniendo en cuenta esta pista, los jugadores ya saben que deben regresar al inicio para leer de nuevo la carta escrita por la alcaldesa de Ruilandia. Al final de la misma, deben fijarse en que la palabra “SUERTE” está escrita con cada letra de un color y que esos colores podrían indicar el orden de los 6 dígitos según su color. Además, teniendo en cuenta que durante toda la dinámica se ha hecho hincapié en la importancia que tiene el color de los números, no resulta muy complicado llegar a esta conclusión. Por lo tanto, el primer número a introducir será el de color amarillo, después el azul, seguido del rojo, después el naranja, el morado y, por último, el verde. Entonces, tal y como se muestra en la ilustración 2.103, el orden de los números es:



Ilustración 2.103. Números en orden según el color de las letras de la palabra “SUERTE”.

Si se pulsa sobre la puerta de cristal, aparece un teclado numérico en la pantalla en el que se deben introducir los 6 números en el orden correcto (ilustración 2.104).



Ilustración 2.104. Teclado numérico en la entrada del Centro Cultural.

En el caso de que los participantes no hayan encontrado la pista escrita sobre el cartel situado al lado izquierdo de la puerta, el símbolo de la lupa ofrecerá una pista adicional para ayudarles a completar la dinámica, como se puede leer sobre la ilustración 2.105.





Ilustración 2.105. Información proporcionada por el símbolo de la lupa del teclado numérico.

Si se introduce una contraseña de errónea y se pulsa sobre el botón del tic localizado abajo a la derecha, aparece un mensaje de "ERROR" en el hueco disponible para introducir los 6 dígitos, como se muestra en la ilustración 2.106. Si sucede esto, se debe pulsar sobre el botón de la flecha (que empieza a palpar), para volver a introducir la contraseña de nuevo.

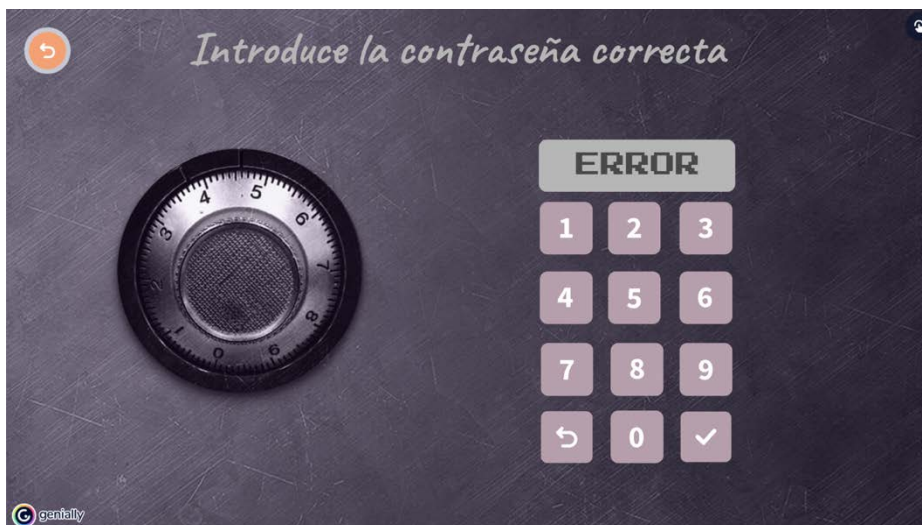


Ilustración 2.106. Mensaje de "ERROR" al introducir una contraseña errónea.

Una vez introducida la contraseña correcta y pulsado el botón del tic, los jugadores entrarán al interior del Centro Cultural, donde aparece un mensaje como el de la ilustración 2.107 en sus pantallas donde se les comunica un mensaje importante antes de que el Escape Room se de por finalizado.

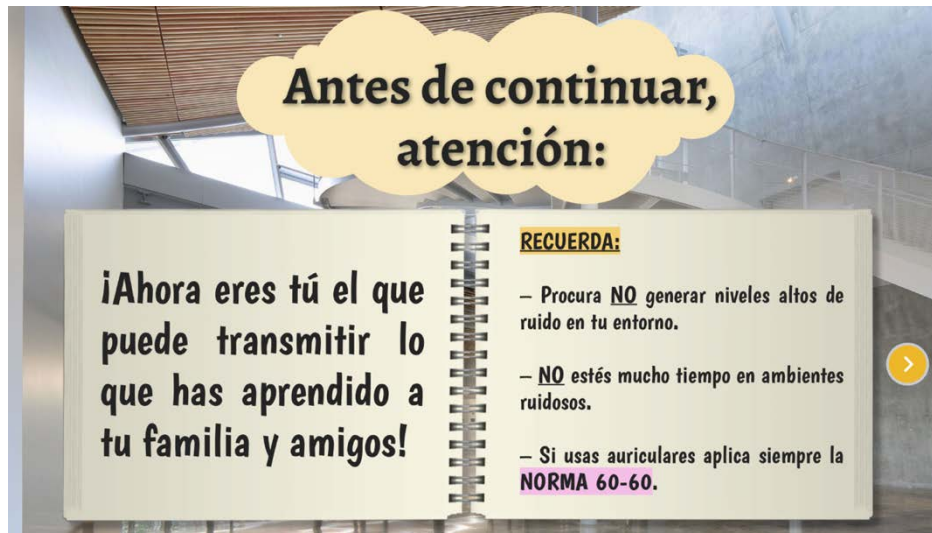


Ilustración 2.107. Mensaje al entrar al Centro Cultural.

En dicho mensaje se invita a los participantes a compartir su experiencia con la gente de su entorno, como su familia y amigos. A su vez se mencionan algunos de los puntos más importantes que han aparecido a lo largo de la dinámica, los cuales se deberían tener presente en el día a día de cada participante:

- El primer punto recuerda que no solo se trata de cuidar la salud de uno mismo, sino también la de la gente que forma parte del entorno de cada jugador, por lo que no se deben generar altos niveles de ruido en ningún caso en la medida de lo posible.
- En el segundo punto se indica a los jugadores que no deben estar mucho tiempo en ambientes ruidosos, ya que esto perjudica directamente la salud de la persona.
- Por último, se menciona la norma 60-60 recomendada por la OMS, que debe aplicarse siempre que se haga uso de los auriculares.

Posteriormente, pulsando sobre la flecha amarilla, se visualiza otro mensaje en la pantalla (ilustración 2.108) donde se felicita a los jugadores por haber completado la dinámica con éxito. También se les da las gracias por haber salvado el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido, ya que ahora todos los ciudadanos tendrán acceso al Centro Cultural y podrán realizar las numerosas actividades organizadas por la alcaldesa y que están previstas para ese día.

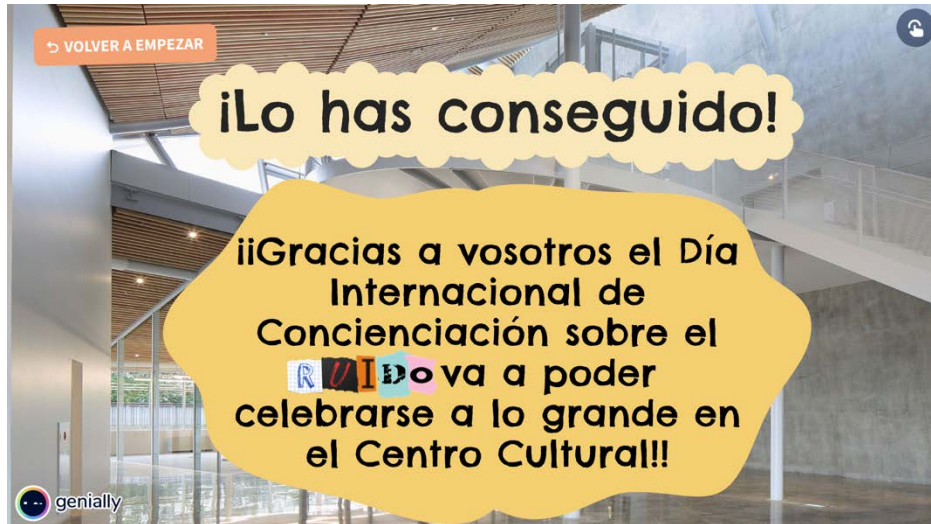


Ilustración 2.108. Mensaje de felicitación al finalizar el Escape Room.



# CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS





## **3.1 Evaluación de los datos obtenidos con la realización de una encuesta sobre el Escape Room como método de concienciación sobre el ruido**

En este apartado se realiza una valoración de la dinámica que se ha creado en este trabajo. Para ello, se llevó a cabo un taller a lo largo de la Semana de la Ciencia en Castilla y León, dedicado a la concienciación sobre el ruido en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, en el que los participantes debían realizar el Escape Room.

La dinámica va dirigida a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional. Debido a la diferencia de edad entre unos alumnos y otros, el taller se realizó dos veces en dos días distintos con el fin de obtener resultados más significativos y consistentes. El primer día acudieron al taller alumnos de 11 y 12 años de edad (por debajo del rango de edad inicialmente previsto), mientras que en el segundo llegaron alumnos de 17 y 18 años de edad (del rango de edad objeto de la actividad diseñada).

Para evaluar el funcionamiento y la efectividad del Escape Room, se realizó una encuesta con varias preguntas que debían ser contestadas por todos los alumnos al finalizar la actividad. Posteriormente se recogieron todos los datos en una tabla de Excel para poder analizar y exponer los resultados obtenidos.

Se recogieron un total de 70 respuestas, por lo que había datos suficientes para realizar un análisis exhaustivo de los resultados proporcionados por los alumnos, que se expondrán a continuación.

### **3.1.1 Dificultad del Escape Room**

La primera pregunta del cuestionario hacía referencia a la dificultad de la dinámica, donde se preguntaba a los alumnos cómo de difícil les había parecido, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil.

Se observa en la ilustración 3.1 que la mayoría de las respuestas se corresponden con un nivel 3 de dificultad, es decir, nivel medio. Concretamente, en la ilustración 3.2, se aprecia que el total de personas que seleccionaron un nivel de dificultad “3” abarca casi el 50% de las respuestas totales (ilustración 3.2). Es un resultado beneficioso para la actividad, ya que de tratarse de una actividad demasiado fácil de resolver podría causar indiferencia e incluso aburrimiento y, por el contrario, de tratarse de una actividad demasiado difícil de resolver, la actividad dejaría de ser amena y podría causar frustración y/o agobio en los jugadores.

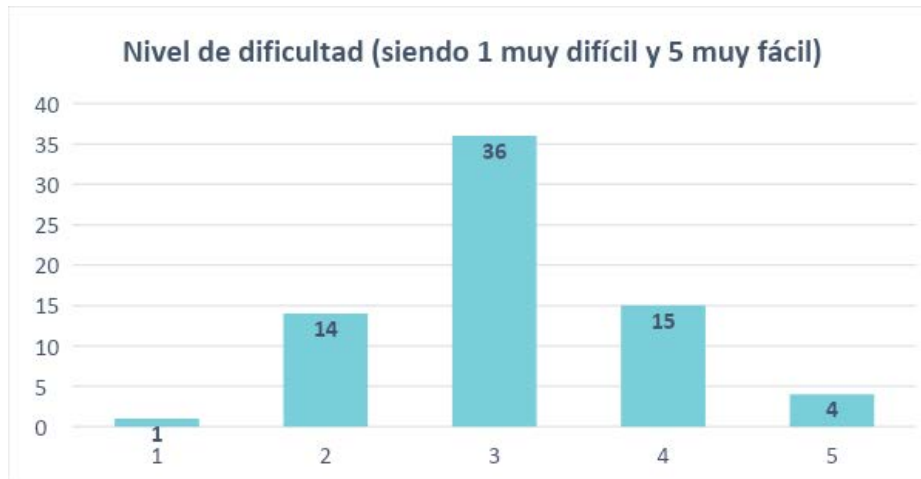


Ilustración 3.1. Gráfica del nivel de dificultad. Fuente: elaboración propia.



Ilustración 3.2. Gráfica comparativa del nivel 3 de dificultad con el resto de niveles. Fuente: elaboración propia.

A continuación, en las ilustraciones 3.3 y 3.4, se muestran los resultados diferenciando los dos rangos de edad, llegando a la conclusión de que en ambos casos alrededor de un 50% ha seleccionado un nivel 3 de dificultad.

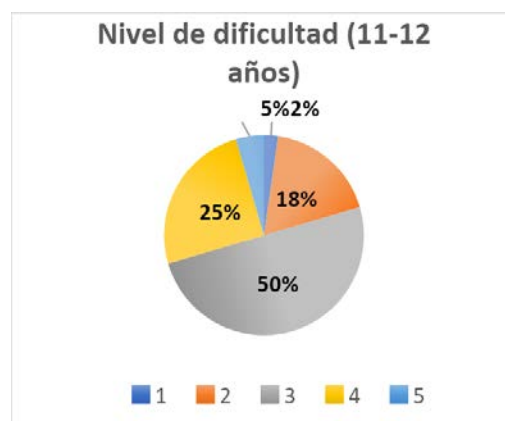


Ilustración 3.3. Gráficos del nivel de dificultad diferenciando los dos rangos de edad. Fuente: elaboración propia.

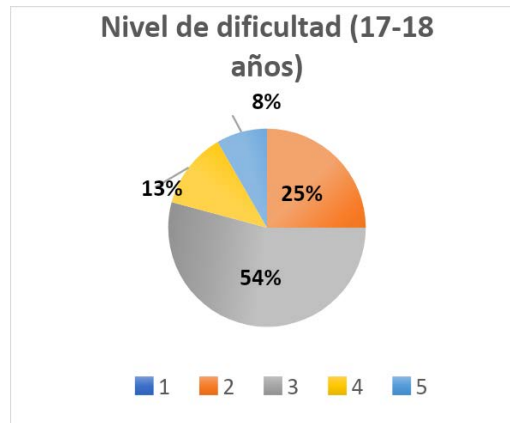


Ilustración 3.4. Gráficos del nivel de dificultad diferenciando los dos rangos de edad. Fuente: elaboración propia.

### 3.1.2 Cantidad de dígitos conseguidos en el Escape Room

En el segundo punto del cuestionario se pregunta a los alumnos por la cantidad de números conseguidos al realizar el Escape Room dentro del tiempo establecido para la realización del taller.

El total de dígitos a conseguir para completar la dinámica son seis. En la ilustración 3.5, se aprecia que 28 de los 70 alumnos que acudieron al taller consiguieron completar la dinámica con éxito, superando las seis pruebas correspondientes a cada uno de los seis números. En concreto, como se aprecia en la ilustración 3.6, el porcentaje de alumnos que consiguió superar las 6 pruebas se corresponde con el 40% respecto a los que lograron superar 5 o menos retos.



Ilustración 3.5. Gráfica de la cantidad de números obtenidos del Escape Room. Fuente: elaboración propia.



Ilustración 3.6. Gráfica comparativa de los alumnos que consiguieron superar las 6 pruebas frente a los que consiguieron superar 5 o menos pruebas. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se hace una diferenciación entre los dos rangos de edad que asistieron al taller. Como se muestra en la ilustración 3.7, hay una diferencia notable en cuanto a los dígitos obtenidos en cada caso, ya que la gran mayoría de los alumnos del segundo rango de edad lograron finalizar la dinámica obteniendo el total de números, mientras que la mayoría de los alumnos de 11 y 12 años de edad, obtuvieron tres de los seis dígitos del Escape Room.

La diferencia entre las dos gráficas se debe, entre otras cosas, a la diferencia de edad existente entre los dos grupos. También se debe a que el tiempo del que disponían los alumnos de 11 y 12 años para completar el Escape Room en uno de los dos grupos de alumnos de 11 y 12 años que asistieron resultó ser insuficiente. Es por eso que para el segundo día en el que se llevó a cabo el taller se amplió en unos 15 minutos el tiempo disponible para realizar el Escape Room.

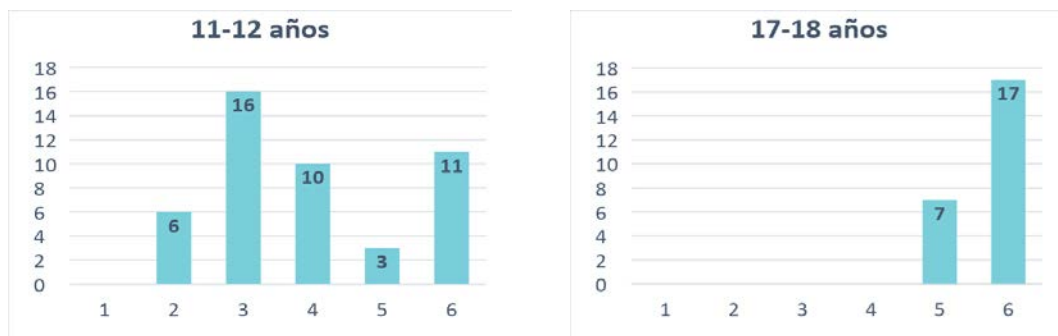


Ilustración 3.7. Gráficos de la cantidad de números obtenidos del Escape Room diferenciando rangos de edad. Fuente: elaboración propia.

### 3.1.3 Nivel de diversión

También se quiso evaluar la amenidad de la dinámica y saber si los alumnos estuvieron entretenidos durante todo el taller. Para ello debían puntuar del 1 al 5 el nivel de diversión, siendo 1 muy aburrido y 5 muy divertido. Las respuestas a esta pregunta se muestran en la ilustración 3.8.

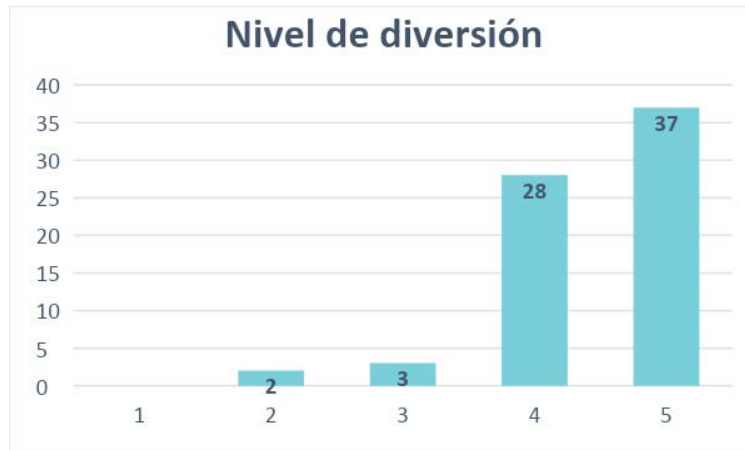


Ilustración 3.8. Gráfica del nivel de diversión al realizar el Escape Room. Fuente: elaboración propia.

De los 70 alumnos que se presentaron al taller, 37 (53 %) votaron un nivel 5 de diversión y 28 (40 %), un nivel 4. Estos resultados son satisfactorios, ya que se demuestra que la dinámica, a pesar de ser una actividad educativa, también resulta ser estimulante y divertida para la mayoría de sus participantes (93 %).

### 3.1.4 Aprendizajes nuevos acerca del ruido

La quinta pregunta del cuestionario se centra en el contenido teórico de la dinámica, donde se pregunta a los alumnos si tras haber realizado el Escape Room han aprendido algún concepto o noción nueva relacionada con el ruido.

Los resultados obtenidos (ilustración 3.9) demuestran que se cumple uno de los principales objetivos de este trabajo, que se centra en proporcionar información acerca del ruido y algunos de los problemas de salud que puede causar la exposición al mismo.



Ilustración 3.9. Gráfica de aprendizaje acerca del ruido. Fuente: elaboración propia.



### 3.1.5 Concienciación sobre los efectos que produce el ruido

Por último, se quiso valorar el objetivo más importante de este trabajo, que consiste en concienciar a alumnos de entre 11 y 18 años sobre los distintos efectos y problemas que puede provocar la exposición al ruido.

A continuación, en la ilustración 3.10, se muestran los resultados obtenidos, donde se observa que un 97% de los participantes consideran que con esta propuesta de Escape Room se consigue concienciar a las personas sobre el ruido.



Ilustración 3.10. Gráfica de concienciación sobre el ruido. Fuente: elaboración propia.

## 3.2 DISEÑO DE UN MARCAPÁGINAS Y UN PÓSTER COMPLEMENTARIOS A LA ACTIVIDAD

Como parte de los talleres que se llevaron a cabo, se realizó el diseño de un marcapáginas y un póster con el fin de proporcionar información importante acerca de los conceptos que se verían en la actividad. Los posters se colgaron en las paredes del aula y los marcapáginas se repartieron a cada alumno como regalo, junto con unos tapones para los oídos.

A continuación, en la ilustración 3.11, se presenta el diseño final correspondiente al marcapáginas, sobre el que se dan a conocer los lugares más comunes en los que una persona puede estar expuesta al ruido, así como los distintos problemas de salud que puede ocasionar el mismo. También se exponen una serie de consejos y recomendaciones a seguir para evitar en la medida de lo posible situaciones que incluyan la exposición del ruido y distintas formas de protegerse frente al mismo.

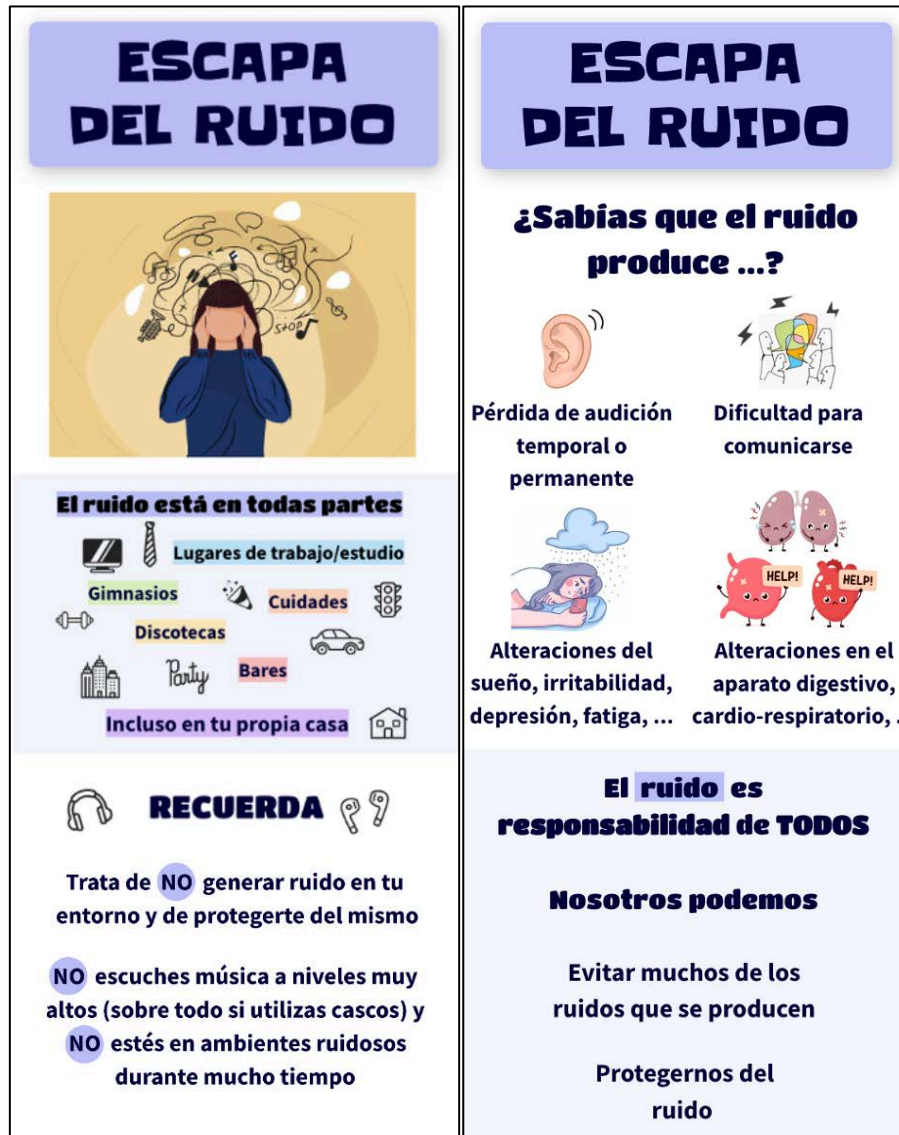


Ilustración 3.11. Diseño del marcapáginas para la actividad "Escapa del ruido". Fuente: elaboración propia.

El diseño del poster (ilustración 3.12), es muy similar al del marcapáginas, donde las ideas propuestas son las mismas solo que distribuidas de distinta manera.

# ESCAPA DEL RUIDO



**El ruido está en todas partes**

**Lugares de trabajo/estudio**

Gimnasios    Cuidades

Discotecas    Party    Bares

**Incluso en tu propia casa**

### ¿Sabías que el ruido produce ...?



**Pérdida de audición temporal o permanente**



**Dificultad para comunicarse**



**Alteraciones del sueño, irritabilidad, depresión, fatiga, ...**



**Alteraciones en el aparato digestivo, cardio-respiratorio, ...**

**El ruido es responsabilidad de TODOS**

**Nosotros podemos**

- ➔ Evitar muchos de los ruidos que se producen
- ➔ Protegernos del ruido

**RECUERDA**

Trata de **NO** generar ruido en tu entorno y de protegerte del mismo

**NO** escuches música a niveles muy altos (sobre todo si utilizas cascos) y **NO** estés en ambientes ruidosos durante mucho tiempo

Ilustración 3.12. Diseño del póster para la actividad "Escapa del ruido". Fuente: elaboración propia.



### 3.3 MANUAL DE LA ACTIVIDAD

Para ayudar a los promotores de la actividad se ha elaborado un manual, que se adjunta en el Anexo I con las indicaciones necesarias para desarrollar la actividad, las soluciones de cada una de las pruebas y el material para su difusión.





# CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS

El propósito principal del presente Trabajo de Fin de Grado es intentar concienciar a la gente de los efectos nocivos que tiene el ruido sobre la salud de las personas. En concreto, para la realización de este trabajo nos hemos centrado sobre todo en niños y jóvenes de entre 11 y 18 años debido a que la edad juega un papel muy importante en la salud auditiva de las personas.

La influencia de las TICs sobre el ámbito educativo está provocando cambios en la manera de impartir la enseñanza, como la implementación de nuevos métodos educativos. Por ello, para alcanzar los objetivos de este trabajo se lleva a cabo el diseño y la creación de un Escape Room virtual, en el que a través de dinámicas lúdicas se pretende educar a los jugadores acerca del ruido y sus consecuencias de una manera más amena y entretenida, que se ha complementado con material de cartelería.

A continuación, se exponen de nuevo las tres preguntas que recopilaban los objetivos a alcanzar que se plantearon al inicio de este trabajo y se tratará de dar respuesta a las mismas:

1. ¿Es el Escape Room una buena forma de transmitir conceptos nuevos acerca de la contaminación acústica?
2. ¿Consideran los alumnos que esta actividad sea entretenida y práctica para emplearla como actividad educativa para la concienciación sobre el ruido?
3. ¿Se logra abarcar todos los objetivos que se quieren conseguir mediante el uso del Escape Room?

Para analizar de una manera concreta y objetiva las respuestas asociadas a las preguntas anteriores, se llevó a cabo una encuesta que fue realizada por un total de 70 alumnos a partir de la cual se extrajo información esencial para evaluar la eficacia del Escape Room.

## **1. ¿Es el Escape Room una buena forma de transmitir conceptos nuevos acerca de la contaminación acústica?**

Para responder a esta pregunta en primer lugar se exponen los conceptos asociados al ruido más destacables que forman parte del contenido de los juegos diseñados para la dinámica, como son:

- Efectos fisiológicos y psicológicos que ocasiona la exposición al ruido.
- Formas de evitar el ruido.
- Distintas maneras de protegerse frente al ruido.
- Niveles de ruido de asociados a distintos ambientes cotidianos.
- Enumeración de varios de los ambientes ruidosos más comunes.

- Consejos proporcionados por la OMS para controlar el tiempo y la intensidad a la que las personas se exponen al ruido en determinadas ocasiones.

Teniendo en cuenta la variedad de conceptos que se abarcan y analizando las respuestas proporcionadas por los estudiantes encuestados (un 96 % de los mismos afirma haber aprendido algo nuevo relacionado con el ruido) se puede concluir que la dinámica de este trabajo es una forma adecuada para transmitir conocimientos nuevos acerca del ruido.

## **2. ¿Consideran los alumnos que esta actividad sea entretenida y práctica para emplearla como actividad educativa para la concienciación sobre el ruido?**

Otra de las cuestiones a analizar es la efectividad del Escape Room como método educativo y ver si es una buena forma para concienciar a los jugadores sobre el ruido y los problemas que éste ocasiona.

Cabe mencionar que en los juegos diseñados para este Escape Room se incluyen elementos con los que los alumnos deben trabajar para resolver dichos juegos, desarrollando habilidades cognitivas como la destreza y agilidad mental, la atención y la memoria, entre otros, además de fomentar distintas emociones que incentivan en el alumno las ganas de seguir jugando. Algunos de estos elementos con los que se debe trabajar son distintos lenguajes, con los cuales los jugadores deben descifrar mensajes codificados a lo largo de la dinámica. Entre ellos se encuentran los siguientes:

- Sistema Braille: Fue creado por Luis Braille en 1825 y consiste en un sistema de puntos en relieve pensado para las personas con discapacidad visual. Este sistema se basa en el sentido del tacto para que esas personas puedan leer y escribir (*Braille* en español, alfabeto, números, y sistema - Web, s. f.).
- Código Pigpen: Se trata de un cifrado de sustitución simple, donde a cada letra del abecedario le corresponde un símbolo distinto. Este cifrado fue creado a principios del siglo XVIII por los francmasones, los cuales lo empleaban para guardar la información de sus archivos de forma privada (Henoa, 2011).
- Cifrado César: Es una de las técnicas más simples de cifrado. Se basa en un tipo de cifrado por sustitución que empleaba Julio César para proteger el contenido de mensajes de contenido militar. En este tipo de cifrado se sustituye cada letra del texto original por otra que se sitúa un número fijo de posiciones más adelante en el alfabeto (Prieto, 2020).

Los juegos diseñados en este Escape Room combinan la diversión y el aprendizaje de tal manera que los jugadores no pierden el interés durante toda la actividad. Según los resultados obtenidos en la encuesta se observa que un 93 % de los participantes valoraron el Escape Room como una actividad muy divertida, con una puntuación de 4 o 5 puntos sobre 5. Además, un 97 % del total de estudiantes encuestados considera que la realización de esta dinámica es efectiva como método de concienciación sobre los efectos del ruido.

Por todo ello se puede afirmar que esta actividad resulta entretenida y efectiva para lograr la concienciación propuesta sobre las personas que la realicen.

### 3. ¿Se logra abarcar todos los objetivos que se quieren conseguir mediante el uso del Escape Room?

Por último, cabe mencionar que el Escape Room se ha diseñado de tal forma que resulte estimulante para sus jugadores, donde la dificultad del mismo no es ni muy alta ni muy baja, consiguiendo mantener la atención y el sentimiento de competitividad activos durante toda la actividad.

Por eso se puede concluir que este Escape Room es una buena actividad con la que se aprenden conceptos fundamentales sobre los distintos problemas de salud que puede causar el ruido, situaciones cotidianas en las que la contaminación acústica está presente y varias formas de protegerse frente al mismo, recomendaciones para reducir la exposición a niveles altos de ruido, conocimientos nuevos relacionados con el nivel de ruido, etc. Además, el complemento del marcapáginas permite releer lo más importante de lo aprendido con este juego.

Por otra parte, si se analiza lo que puede aportar este TFG a la **consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** a la sociedad, se puede concluir que este trabajo contribuye a varios de los mismos:

- ODS 4 – Educación de calidad: ya que la actividad diseñada es un complemento educativo que puede realizarse en cualquier época del año o en el entorno del Día Internacional del Ruido.
- ODS 3 – Salud y Bienestar: esta actividad se ha creado con el fin de prevenir los efectos nocivos del ruido desde edades tempranas y disminuir la contaminación acústica, lo que contribuirá a mejorar la salud y el bienestar de las personas.
- ODS 15 – Vida de ecosistemas terrestres: asimismo se crea conciencia sobre la importancia de cuidar también el medioambiente reduciendo las emisiones de ruido.
- ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles: al fomentar la reducción el ruido en el entorno de las personas.
- ODS 12 – Producción y consumo responsable: se indican recomendaciones para hacer un uso responsable de los auriculares, estancia en ambientes ruidosos, etc.

Por último, cabe mencionar que este Escape Room ha tenido **mucha repercusión en los medios de comunicación** con motivo del Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido (26 de abril de 2023), en la Universidad de Valladolid, en el portal de educación de la Junta de Castilla y León, y a nivel nacional e internacional a través de la Sociedad Española de Acústica, que fue la propulsora de este trabajo y se ha llevado a cabo en distintos colegios.



Como **líneas futuras** se propone lo siguiente:

Teniendo en cuenta la efectividad de esta dinámica, en un futuro se podrían diseñar actividades similares para gente más pequeña o más mayor, pudiendo centrarse solamente en resolver una situación real de contaminación acústica, una vez aprendidos ya los conocimientos básicos acerca del tema. Por otro lado, se podría plantear el diseño y construcción de un Escape Room físico, en el que los participantes viviesen una experiencia más real que podría generar un mayor impacto sobre los mismos y la concienciación sobre los efectos del ruido sería mayor.

# BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, N. (2012). Comparación de hábitos auditivos y conocimiento acerca de ruidos perjudiciales para la salud entre adolescentes que residen en poblaciones demográficamente diferentes.
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.
- Arévalo Díaz, S. C. (2018). Análisis de un programa de motivación intrínseca y su impacto de la productividad en los colaboradores de la empresa EPS Seda Loreto–Yurimaguas, 2018.
- Armenteros, Y. Q. (2011). El ruido también contamina. *Cub@: Medio Ambiente y Desarrollo*, 11(21).
- Asensio, C. (2011). Mapas de ruido. Estrategia y concienciación en la lucha contra el ruido.
- Aumond, P., Can, A., Mallet, V., De Coensel, B., Ribeiro, C., Botteldooren, D., & Lavandier, C. (2017, December). Acoustic mapping based on measurements: space and time interpolation. In *INTER-NOISE and NOISE-CON congress and conference proceedings* (Vol. 255, No. 5, pp. 2287-2298). Institute of Noise Control Engineering.
- Ávila Bravo, J. A., Ruíz Narváez, N. D. R., & Timaran Criollo, M. M. (2015). Efectos en la salud de los trabajadores expuestos al ruido producido por la maquinaria de construcción vial.
- Aznar-Díaz, I., Raso-Sánchez, F., Hinojo-Lucena, M. A. y Romero-Díaz, J. J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educación*, 53(1), 11-28.
- Báez, M., Villalba, C., Mongelós, R., Medina, B., & Mayeregger, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 51(1), 47-56.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD research*, 1(1), 19.
- Bayona, T. Á. (2008). Aspectos ergonómicos del ruido: evaluación. Disponible en: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>
- Bello, M. D. C. M. (1995). Efectos del ruido por exposición laboral. *Salud de los Trabajadores*, 3(2), 93-101.



- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (1999). Guías para el ruido urbano. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, OPS/CEPIS, 18-22.
- Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de gamificación.
- Braille en español, alfabeto, números, y sistema - Web. (s. f.). ONCE. Disponible en: <https://www.once.es/servicios-sociales/braille>
- Chávez, J. (2006). Efectos del ruido sobre la salud. Ciencia y Trabajo.
- Chávez, J. R. (2006). Ruido: Efectos sobre la salud y criterio de su evaluación al interior de recintos. Revista ciencia y Trabajo, 8(20), 42-46.
- Climent Gallart, J. A. (2018). El TEDH y la Contaminación Acústica: Comentario a la STEDH sobre el caso Cuenca Zarzoso C. España.
- Colás, P. y De Pablos, J. (2012). Aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en la investigación cualitativa. Revista española de pedagogía, 70(251), 77-92.
- Colombo, M., Majul, L., & Casaprima, V. (2012). Resultados de estudios audiométricos y hábitos auditivos en jóvenes universitarios. Rosario Tesis para Licenciatura en fonoaudiología Universidad Nacional del Rosario Argentina, 52.
- De Barcelona Centre De Recerca En Governança Del Risc, U. A. (2012). La seguridad integral en los centros de enseñanza obligatoria en España.
- De la Iglesia, J. M. M., & Conde, C. S. (2017). El impacto de las TIC en la educación: más allá de las promesas. Editorial UOC.
- Decreto Supremo N° 594/99 del MINSAL, aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Chile 1999.
- Díaz del Valle, S. & Sánchez Baena, C. (2004). Claves para el éxito del Elearning En, El profesorado ante el reto de las nuevas tecnologías en la Sociedad del Conocimiento. Congreso Internacional de la UGR Y CSI-CSIF (1-1) Granada.
- Dynamap Project. (2015, 9 abril). Dynamap Project. Disponible en: <https://life-dynamap.eu/>
- Espinoza Guamán, P. S., Serpa Andrade, D. F., & Toral, G. R. (2014). Hipoacusia inducida por ruido recreativo.
- European commission. (1996). Future Noise Policy: European commission Green Paper. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 1996. ISBN 9278107301.
- European Parliament. (2003). Directive 2003/4/EC of the European Parliament and of the Council of 28 January 2003 on public access to environmental information

and repealing Council Directive 90/313/EEC. Disponible en: <https://www.legislation.gov.uk/eudr/2003/4/contents/adopted>

Farfán-Fontalvo, M., & Peña-Narváez, O. (2021). Efectos del ruido generado por aeronaves en la hipoacusia neurosensorial, factores de riesgo cardiovascular, la calidad de vida, y del sueño de las comunidades residentes en cercanías a los aeropuertos: revisión sistemática.

Fernandez-Rio, J. (2018). De los desafíos cooperativos a las edicoop-Escape rooms. XI Congreso Internacional de Actividades Física Cooperativas. Disponible en: <https://goo.gl/R1MGPo>

Galeano, S. (2021, 23 septiembre). La herramienta de creación de contenidos Genially cierra una ronda de 17M€ para acelerar su crecimiento. Marketing 4 Ecommerce - Tu revista de marketing online para e-commerce. Disponible en: <https://marketing4ecommerce.net/la-herramienta-de-creacion-de-contenidos-genially-cierra-una-ronda-de-17me-para-acelerar-su-crecimiento/>

Gallego-Durán, F. J., Molina-Carmona, R., & Llorens Largo, F. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje.

García A. 2002. Efectos del Ruido sobre la Salud. Disponible en: <http://www.cabanyal.com/Documentacion/ruido.htm> (Accesado el 08/05/2006)

García Ortiz, M. J., Torres Núñez, M. M., Torres Fortuny, A., Alfonso Muñoz, E., & Cruz Sánchez, F. (2017). Audiometría de altas frecuencias: utilidad en el diagnóstico audiológico de la hipoacusia inducida por ruidos. Revista Archivo Médico de Camagüey, 21(5), 584-591.

García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J. F., Martínez-Sánchez, J. A., & Cara-Muñoz, M. M. (2021). La gamificación en el aula como herramienta motivadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Logía, educación física y deporte, 1(2), 43-52.

Garrido, M. F. (2002). Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación. Dialnet. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2973066>

Garris, Rosemary; Ahlers, Robert y Driskell, James E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. Simulation & Gaming, 33(4), 441-467.

Genially. (s. f.-b). Quienes somos ES (Main). Disponible en: <https://genial.ly/es/quienes-somos/>

Genially. (s. f.). Genially, la herramienta online para crear contenido interactivo. Disponible en: <https://genial.ly/es/>

Goines, L., & Hagler, L. (2007). Noise pollution: a modem plague. South Med J, 100(3), 287-94.

- González, A. (2020, 27 octubre). ¿Qué es el cifrado César y cómo funciona? Ayuda Ley Protección Datos. Disponible en: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/2020/06/10/cifrado-cesar/>
- González, A. E. (2013). Con y sin ruido ¿somos los mismos? Proceedings of 19ª Semana de la Salud Ocupacional.
- González, A. L., García, A. M. G., & Rodríguez, A. G. (1989). Alteraciones del sueño producidas por el ruido ambiental. Gaceta Sanitaria, 3(12), 421-426.
- González, C. (2019). Gamificación en el aula: Ludificando espacios de enseñanza-aprendizaje presenciales y espacios virtuales. Researchgate. net, 1-22.
- Graells, P. R. M. (2013). Impacto de las Tic en la educación: Funciones y limitaciones. Dialnet. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>
- Guillaume, G., Can, A., Petit, G., Fortin, N., Palominos, S., Gauvreau, B., ... & Picaut, J. (2016). Noise mapping based on participative measurements. Noise Mapping, 3(1).
- Hansen JHL. (1996). Hansen Analysis and compensation of speech under stress and noise for environmental robustness in speech recognition. Speech Commun. Special Issue on Speech Under Stress. Nov. 20 (2): 151-73
- Henao Robledo, F. (2007). Riesgos físicos I: ruido, vibraciones y presiones anormales. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/eccisp/detail.action>.
- Henao, V. A. F. (2011). Monografía fundamentos teóricos, matemáticos y estado del arte de las teorías base de la encriptación de datos. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/items/dbf6f508-8222-4aa7-9431-20864f003427>
- Herridge, C. F. (1972). Aircraft noise and mental hospital admission. British Journal of Audiology, 6(2), 32-36.
- Huidobro, J. M. (2021, 28 julio). Los avances tecnológicos y su impacto en la sociedad. Zonamovilidad.es. Disponible en: <https://www.zonamovilidad.es/avances-tecnologicos-y-su-impacto-en-la-sociedad.html>
- Imma Marín y Esther Hierro (2013). Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes.
- Job, R. F. (1988). Over-reaction to changes in noise exposure: The possible effect of attitude. Journal of Sound and Vibration, 126, 550-552.
- Job, R. F. (1993). Psychological factors of community reaction to noise In M. Vallet (ed.), Noise as a Public Health Problem. Arcuiel Cedex, France: INRETS, Vol. 3, pp. 48-59.

- José Luis Ramírez. (2020, 29 octubre). GAMIFICACIÓN. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional. José Luis Ramírez. Disponible en: <https://rclibros.es/producto/gamificacion-mecanicas-de-juegos-en-tu-vida-personal-y-profesional-2/>
- Lara, A. (1999). El ruido, agente contaminante. Razón y fe: Revista hispanoamericana de cultura, 239(1209), 45-59.
- Lavandier, C., Delaitre, P., D'Hondt, E., Gonzalez Boix, E., & Kambona, K. (2013). Urban sound quality assessment with mobile technology: The Cart\_ASUR project. In Proceedings of Acoustics.
- Linares, C., Díaz, J., Tobías, A., De Miguel, J. M., & Otero, A. (2006). Impact of urban air pollutants and noise levels over daily hospital admissions in children in Madrid: a time series analysis. International archives of occupational and environmental health, 79(2), 143-152.
- Lindons, H. F. I. (2021). El ruido como factor de riesgo de trauma acústico crónico en el personal de enfermería y técnico de enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Regional Docente Cajamarca en el primer semestre del año 2019”.
- LoRa Alliance. (2018). LoRa Alliance website. Disponible en: <https://lora-alliance.org/>
- Maisonneuve, N., Stevens, M., & Ochab, B. (2010). Participatory noise pollution monitoring using mobile phones. Information Polity, 15(1, 2), 51-71.
- Martimortugués, C., Gallego, J., & Ruiz, F. D. (2003). Efectos del ruido comunitario. Revista de Acústica, 34(1-2), 31-39.
- Martínez Fernández, A. D. P. (2020). ¡Me voy a volver loco con tanto ruido!
- Martínez López, F. J. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las competencias básicas en educación [en línea]. Espiral. Cuadernos del Profesorado, 2(3), 15-26. Disponible en <http://www.cepcuevasolula.es/espiral>.
- New York University. (2018). SONYC – Sounds of New York City Website. Disponible en: <https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/practice-level-prescribing-data>
- Nicholson, S. (2015). Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities. Disponible en: <https://goo.gl/1eaC7G>
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. Childhood Education, 94(1), 44-99. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>
- Orejas, J. B., & Rico, J. S. (2013). Hipoacusia: identificación e intervención precoces. Pediatría integral, 17, 330-42.

- Osman, U. E., & De Andalucía, J. (1998). Ruido y Salud. Recuperado el 20 diciembre 2016. Disponible en: [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824)
- Parente, Daniel (2016). Gamificación en la educación. En Ruth S. Contreras y José Luis Eguía (eds.). Gamificación en aulas Universitarias (p. 11-21). Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Pastor, F. G. (2011, 14 agosto). El Impacto de la Tecnología en la Sociedad. La Educación. Diario Responsable. Disponible en: <https://diarioresponsable.com/opinion/14307-el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-sociedad-la-educacion>
- Pereira Jota G., Cervantes O., Abrahão M., Parente Settanni FA., Carrara de Angelis E. (2002). Noise-to-Harmonics Ratio as an Acoustic Measure of Voice Disorders in Boys. *Journal of Voice*, 16(1), 28-31.
- Prasher, D. (2009). Is there evidence that environmental noise is immunotoxic? *Noise and Health*, 11(44), 151.
- Prieto, M. J. (2020). Historia de la criptografía: Cifras, códigos y secretos desde la antigua Grecia a la Guerra Fría. La Esfera de los Libros.
- République française. (1985). Loi n°85-696 du 11 juillet 1985 relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes.
- Rodríguez, Dolores (2012). El conocimiento de los jóvenes sobre los efectos nocivos del ruido.
- RYAN, R.M. & DECI, E.L. (2000): "Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions". *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), pp. 54-67.
- Sánchez-Cañete, F. J. S. (1997). Las ideas previas y los intereses del alumnado en educación ambiental. *Aula de encuentro: Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas*, 9-14.
- Sánchez-Cañete, F. J. S. (2000). El ruido en Baena: propuestas didácticas para la mejora de la calidad de vida ciudadana (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba (ESP)).
- SmartSantander. (2019, 8 mayo). SmartSantander project website. Disponible en: <http://www.smartsantander.eu/>
- Sony Computer Science Laboratory Paris. (2019). NoiseTube website. Recuperado de <http://www.noisetube.net/>
- Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Öhrström, E., ... & RANCH Study Team. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *The Lancet*, 365(9475), 1942-1949.

- States general of the netherlands. (1979). Wet houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder.
- Taboada, D. (2007). Efectos del Ruido sobre la Salud. Disponible en: [http://www.juristasruidos.org/Documentacion/Ruido\\_y\\_Salud.pdf](http://www.juristasruidos.org/Documentacion/Ruido_y_Salud.pdf).
- Tobías, A., Díaz, J., Saez, M., & Carlos Alberdi, J. (2001). Use of Poisson regression and Box–Jenkins models to evaluate the short-term effects of environmental noise levels on daily emergency admissions in Madrid, Spain. *European journal of epidemiology*, 17(8), 765-771.
- Tolosa, F. (2003). Efectos del ruido sobre la salud. Discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares. Disponible en: [http://www.ruidos.org/Documentos/Efectos\\_ruido\\_salud.html](http://www.ruidos.org/Documentos/Efectos_ruido_salud.html)
- U.S. Congress. (1972). Noise Control Act of 1972, P.L: 92-574, 86 Stat. 1234.
- Vogel, I., Brug, J., van der Ploeg, C. P., & Raat, H. (2009). Strategies for the prevention of MP3-induced hearing loss among adolescents: expert opinions from a Delphi study. *Pediatrics*, 123(5), 1257-1262.
- Wang, J. H., & Chang, C. (2005). Identification of the number and locations of acoustic sources. *Journal of Sound and Vibration*, 284(1-2), 393-420.
- Weinstein, N.D. (1980). Individual differences in critical tendencies and noise annoyance. *Journal of Sound and Vibration* 68, 241-248
- WENGER, E.C. & SNYDER, W.M. (2000): “Communities of practice: The organizational frontier”, *Harvard Business Review*, 78(1), pp. 139-145.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.
- Wiemker, M. Elumir, E. y Clare, A. (2016) Escape Room Games “Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?”. *Game-based learning*, 55-68 [en línea] Disponible en: <http://www.teamworkandteamplay.com/resources/resources-escaperooms.pdf>







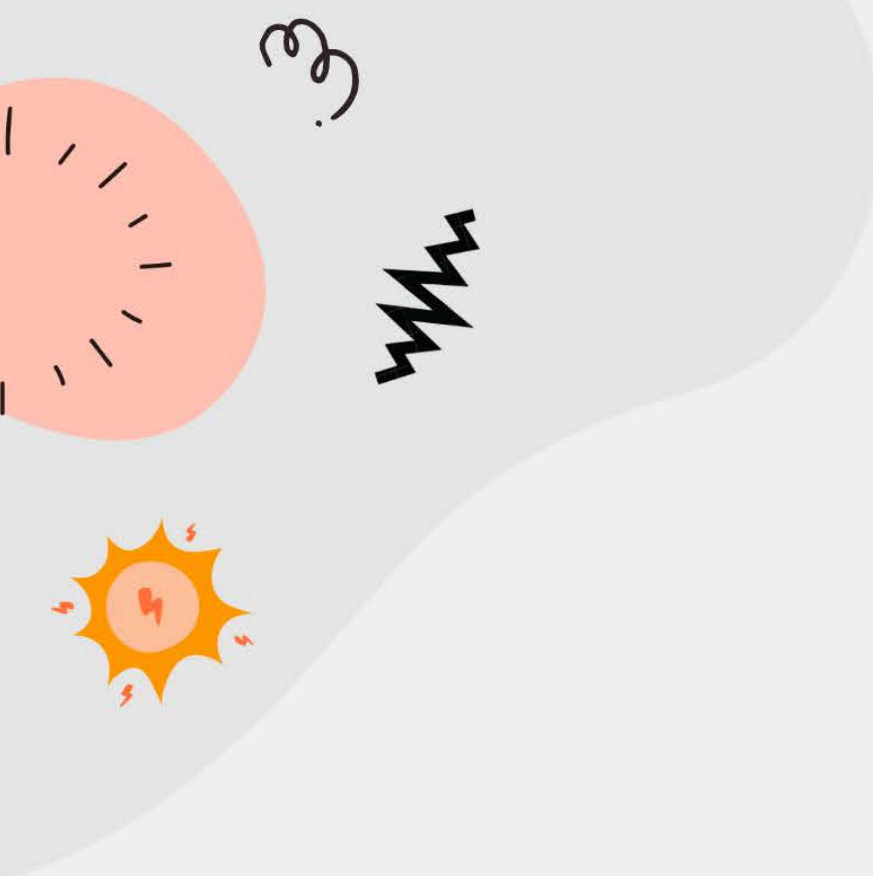
# ANEXO I



# MANUAL: ESCAPA DEL RUIDO



Autoras: Lena Benito-Sendín, Ana Isabel Tarrero, Lara del Val Puente



Correos electrónicos de contacto: [Lenaplaar@gmail.com](mailto:Lenaplaar@gmail.com)  
[Anaisabel.tarrero@uva.es](mailto:Anaisabel.tarrero@uva.es)  
[Lara.val@uva.es](mailto:Lara.val@uva.es)



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES





**Acceso a la actividad:** <https://view.genial.ly/630df232a701930018454db2/interactive-content-copia-conciencion-sobre-los-efectos-del-ruido>



**Descripción de la actividad:** “Escapa del ruido” es una actividad diseñada para sensibilizar, desde edades tempranas, sobre los problemas que origina el ruido y los efectos que produce. Esta actividad consta de un Escape Room virtual y de cartelería para su difusión (cartel y marcapáginas).

Este manual incluye unas instrucciones básicas sobre la actividad y las soluciones de cada una de las pruebas del Escape Room.

**Duración aproximada:** 1 hora.

**Lugar:** habitación tranquila en la que no haya demasiado ruido.

**Material necesario:** ordenador, papel y lápiz o bolígrafo.

**Destinado:** a todas las personas que quieran pasar un rato divertido. La concienciación es importante realizarla desde edades tempranas. Esta actividad está diseñada para niños y jóvenes de 11 años en adelante. La actividad se realizará en grupos de 2 personas (máximo 3) pero puede realizarse individualmente.






## DESARROLLO DEL JUEGO

Ruilandia es una ciudad muy ruidosa. Para ayudar a los vecinos, la alcaldesa quiere celebrar el día Internacional de Concienciación sobre el Ruido en el Centro Cultural de la ciudad, pero ha olvidado la contraseña de entrada al centro. El Escape Room consiste en la resolución de distintos juegos (6 en total) y con la resolución de cada uno de ellos se obtiene un número de un determinado color, que introduciéndolos en el orden correcto permiten la entrada al Centro Cultural.

Adicionalmente se encuentran pistas repartidas por toda la ciudad que ayudan a los jugadores a superar las 6 pruebas.

## SÍMBOLOS IMPORTANTES

 : Este símbolo proporciona pistas sobre cómo continuar el juego.

 : Este símbolo proporciona información sobre todo lo que se puede hacer dentro de la zona en la que te encuentres.

 : Pulsando sobre este símbolo se vuelve al mapa inicial de Ruilandia.

## PRUEBAS Y SOLUCIONES

### JUEGO 1: RELACIONA LAS DOS COLUMNAS

**Localización:** Zona residencial > Televisión.

**Objetivo:** Completar el cuadro con las letras correspondientes a cada número, siendo las letras problemas de salud relacionados con el ruido y los números la descripción de cada uno de estos problemas.

**Problemas auditivos y no auditivos relacionados con el ruido:**  
Relaciona las dos columnas y completa el cuadro de abajo copiándolo en tu cuaderno, quizás te sirva en otro lugar para obtener un número de la contraseña.

Relaciona las dos columnas:	
1. Por las noches no puedo dormir y a veces me despierto asustado.	A. Hipertensión
2. Oigo con dificultad.	B. Poca inteligibilidad
3. Con el ruido no entiendo lo que me dicen.	C. Alteración del sueño
4. El ruido me sube la tensión arterial.	D. Irritabilidad
5. El ruido a veces me saca de quicio.	E. Falta de concentración
6. El ruido no me deja realizar mi trabajo.	F. Hipoacusia

1 2 3 4 5 6



**Solución:**

- Por las noches no puedo dormir y a veces me despierto asustado: Alteración del sueño.
- Oigo con dificultad: Hipoacusia.
- No entiendo bien lo que me dicen: Inteligibilidad.
- El ruido me sube la tensión arterial: Hipertensión.
- El ruido a veces me saca de quicio: Irritabilidad.
- El ruido no me deja realizar mi trabajo: Falta de concentración.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
C	F	B	A	D	E

**Número y color obtenidos al resolver la prueba: 3 VERDE.**

En este caso, para obtener el número y su correspondiente color, se debe ir a la zona del bar/discoteca. Una vez ahí, se debe pulsar sobre la pared del fondo, sobre la que se sitúan distintas soluciones a este juego. La solución que se corresponde con la obtenida al resolver el juego es la que proporciona el número y color obtenidos al resolver esta prueba.



**JUEGO 2: SEÑALA LA PARTE INVOLUCRADA SEGÚN EL PROBLEMA DE SALUD**

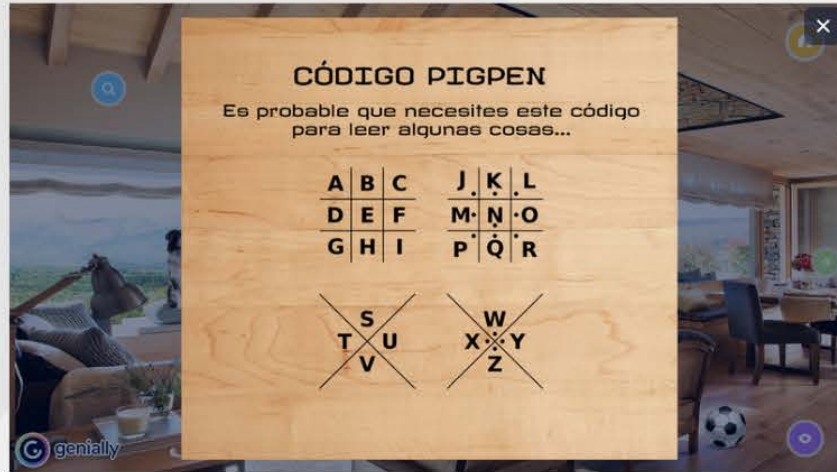
**Localización:** Zona residencial > Periódico.

**Pistas necesarias:** Código Pigpen.

**Objetivo:** Señalar sobre el cuerpo humano la parte correspondiente según la descripción superior para los 5 casos que se presentan. La descripción se encuentra de manera codificada, para ello primero se debe encontrar el Código Pigpen con el que descifrar cada una de las descripciones.

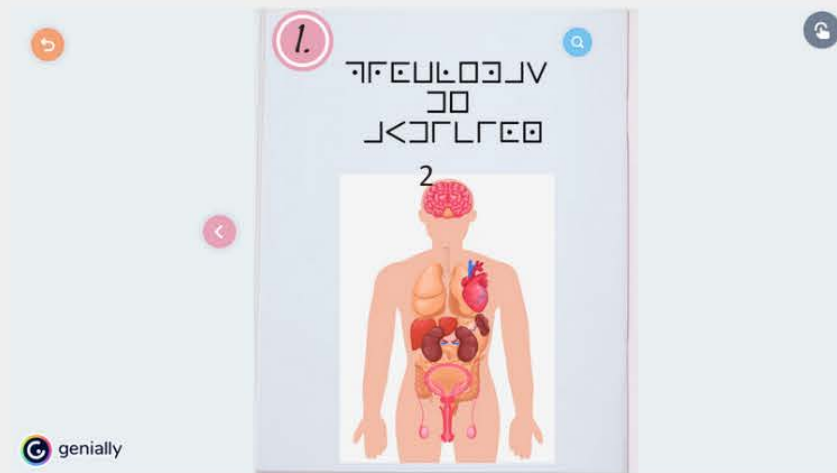
**Solución:** El Código Pigpen se encuentra en la zona residencial sobre la pared situada al lado derecho de la ventana del salón.



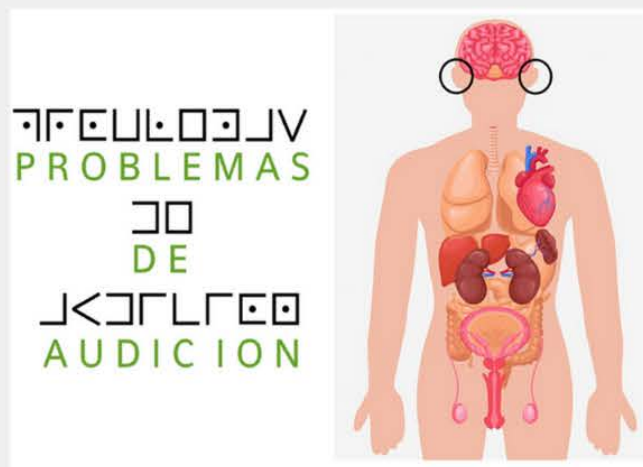


Una vez encontrado dicho código se puede proceder a resolver el juego.

- **Primera situación**



Traduciendo el mensaje codificado se conoce el nombre del primer problema y el lugar sobre el que pulsar. La solución se presenta a continuación:





- Segunda situación

ESTRES Y ANSIEDAD (SALUD MENTAL)

- Tercera situación

PROBLEMAS CARDIOVASCULARES

- Cuarta situación

PROBLEMAS RESPIRATORIOS

- Quinta situación

PROBLEMAS DIGESTIVOS

Número y color obtenidos al resolver la prueba: 6 NARANJA.

En este caso se proporciona el número y su correspondiente color al acertar la última situación propuesta, tal y como se muestra a continuación:

¿Sabías que...?

Escuchar música a volumen alto y durante mucho tiempo puede hacer que aparezcan problemas en nuestros oídos.

La OMS recomienda la NORMA 60-60 en los auriculares: en evitar el uso de auriculares más de 60 minutos al día y a menos del 60 por ciento de su volumen.

A continuación veremos algunos problemas que se producen sobre el oído...

**¡LO HAS CONSEGUIDO!**

**6**

la parte involucrada según el problema de salud

VOLVER



### JUEGO 3: SELECCIONA EL NIVEL SONORO CORRECTO

**Localización:** Zona bar/discoteca > Altavoz.

**Objetivo:** Completar correctamente la frase que aparece en pantalla y posteriormente señalar, para cada uno de los 4 casos que se presentan, el rango de nivel sonoro correspondiente.

**Solución:**

Cuanto más tiempo estés expuesto a un ruido ...

- A El oído se acostumbra al ruido y no sufre daños.
- B En los daños auditivos no influye el tiempo, sólo el nivel de intensidad (volumen).
- C Hay más probabilidad de sufrir un daño permanente en el oído.

**ELIGE LA OPCIÓN CORRECTA PARA PODER BAJAR EL VOLUMEN DEL ALTAVOZ DEL BAR**

1¿ CUÁL ES EL NIVEL SONORO EN ... una conversación normal?

Decibelios:

35-40    100-110    50-55    60-65

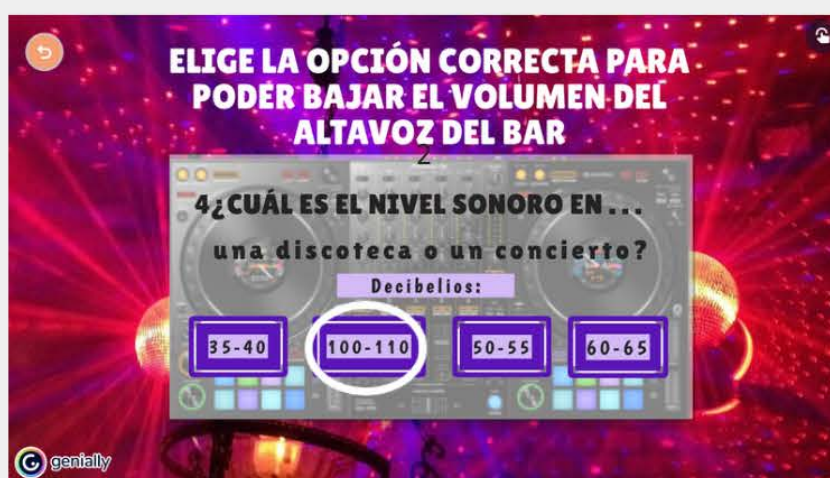
**ELIGE LA OPCIÓN CORRECTA PARA PODER BAJAR EL VOLUMEN DEL ALTAVOZ DEL BAR**

2¿ CUÁL ES EL NIVEL SONORO EN ... el patio del colegio?

Decibelios:

35-40    100-110    50-55    60-65





Número y color obtenidos al resolver la prueba: 1 ROJO.

Para obtener el número y su correspondiente color primero se debe bajar el volumen del altavoz del bar (pulsando sobre el regulador del volumen) que aparece en pantalla al finalizar la última situación que se presenta.







## JUEGO 4: RESUELVE EL LABERINTO

### Localización:

- **Primera parte del juego:** Zona de obras > Bolso negro.
- **Segunda parte del juego:** Zona de obras > Excavadora.

**Pistas necesarias:** Sistema Braille.

**Objetivo:** Conseguir las llaves del obrero para después acceder a su taquilla y protegerle del ruido.

- **Primera parte:** Averiguar el camino correcto del laberinto que lleva hasta las llaves del obrero, el cual contiene una serie de números que, sumándolos, proporcionan un número de dos cifras. A continuación, se deben seleccionar los dos caracteres (escritos en Sistema Braille) correspondientes a los dos dígitos del número obtenido en el laberinto. Para ello primero se debe encontrar el Sistema Braille en esa zona de la ciudad.
- **Segunda parte:** Arrancar la excavadora para conducir hasta la taquilla del obrero y seleccionar el objeto que le protegerá del ruido.

### Solución:

**Primera parte:** El Sistema Braille se encuentra en la zona de obras sobre la señal de obras situada sobre el suelo, mostrando los dígitos del 0 al 9, escritos en Sistema Braille.



Una vez encontrado dicho código se puede proceder a resolver la primera parte del juego pulsando sobre la bolsa situada sobre el suelo al lado de la excavadora.

Esta parte consta de un laberinto, donde el camino correcto que llega hasta las llaves del obrero es el C y la suma de los dígitos que conforman este camino es 85.



A continuación, los dos caracteres que se deben seleccionar, correspondientes al número 85 obtenido anteriormente, son los siguientes, en el orden que se muestra a continuación:



**Resultado de la primera parte:** En este caso, se obtiene un número que es necesario para poder completar la segunda parte de la prueba, la cual proporciona un número y su correspondiente color, perteneciente al código de entrada al Centro Cultural.





**Segunda parte:** Pulsando sobre el volante de la excavadora aparece un teclado numérico en el que se tiene que marcar los dos números obtenidos al finalizar la primera parte de esta prueba y pulsar “ENTER”.



A continuación, se llega a la taquilla del obrero, donde se debe seleccionar el objeto que le ayude a protegerse frente al ruido que en este caso se trata de los cascos de protección auditiva.





Número y color obtenidos al resolver la prueba: 8 AMARILLO.

En este caso se proporciona el número y su correspondiente color al seleccionar los cascos de protección auditiva en la segunda parte esta prueba, tal y como se muestra a continuación:



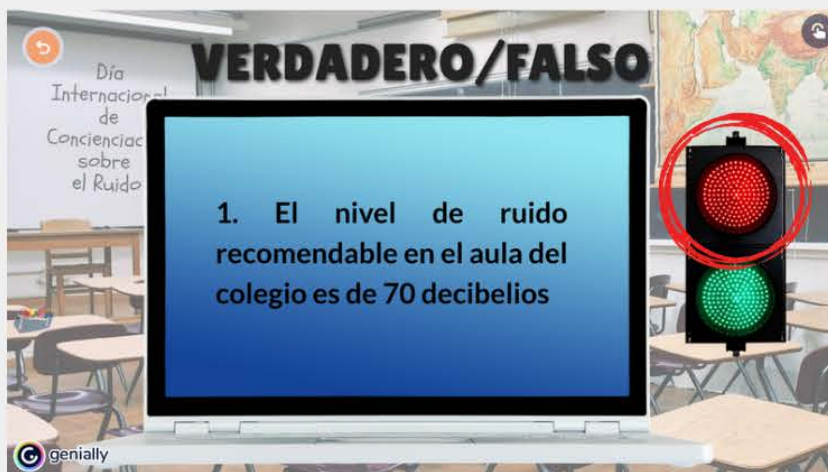
### JUEGO 5: VERDADERO/FALSO.

**Localización:** Zona del colegio > Ordenador portátil.

**Objetivo:** Seleccionar correctamente si cada una de las 6 afirmaciones que se presentan en este juego son verdaderas o falsas.

**Solución:**

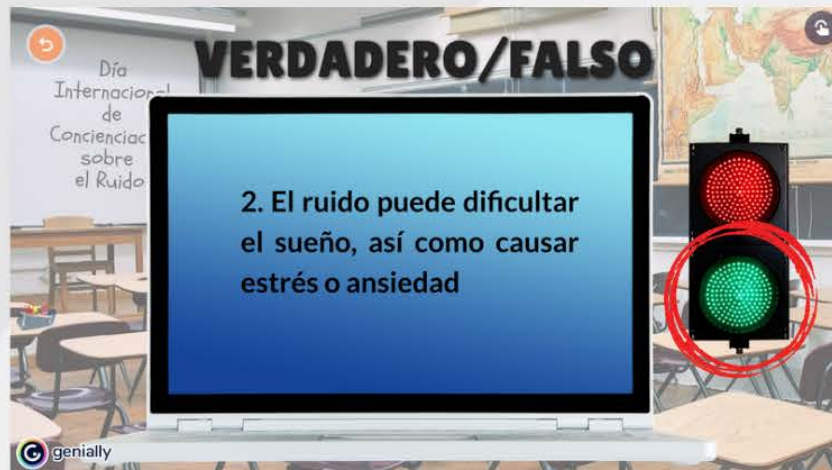
- El nivel de ruido recomendable en el aula del colegio es de 70 decibelios: **FALSO**, para conseguir un buen ambiente de trabajo los niveles de ruido deben estar por debajo de 40 decibelios.



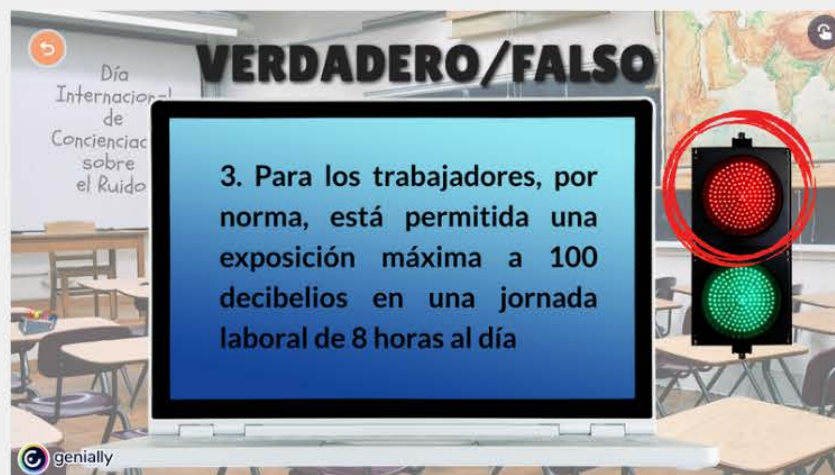




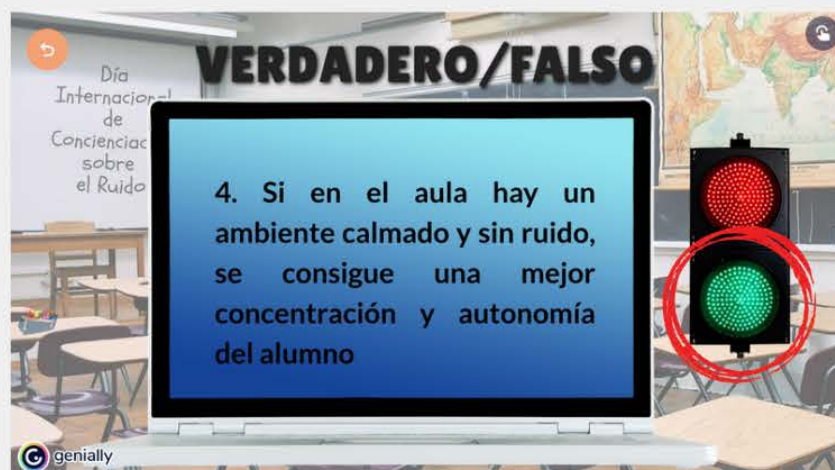
- El ruido puede dificultar el sueño, así como causar estrés o ansiedad: **VERDADERO**.



- Para los trabajadores, por norma, está permitida una exposición máxima a 100 decibelios en una jornada laboral de 8 horas al día: **FALSO**, para los trabajadores, por norma, está permitido un máximo de 87 dBA durante 8 horas de trabajo.



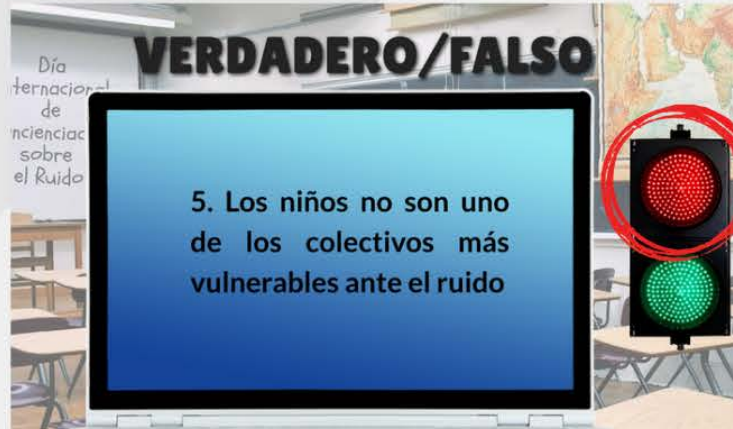
- Si en el aula hay un ambiente calmado y sin ruido, se consigue una mejor concentración y autonomía del alumno: **VERDADERO**.



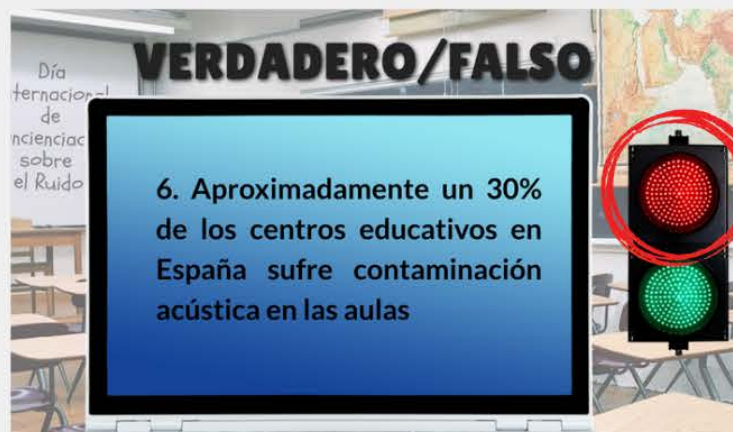




- Los niños no son uno de los colectivos más vulnerables frente al ruido: **FALSO**, los niños si son uno de los colectivos más vulnerables ya que son más sensibles que los adultos.

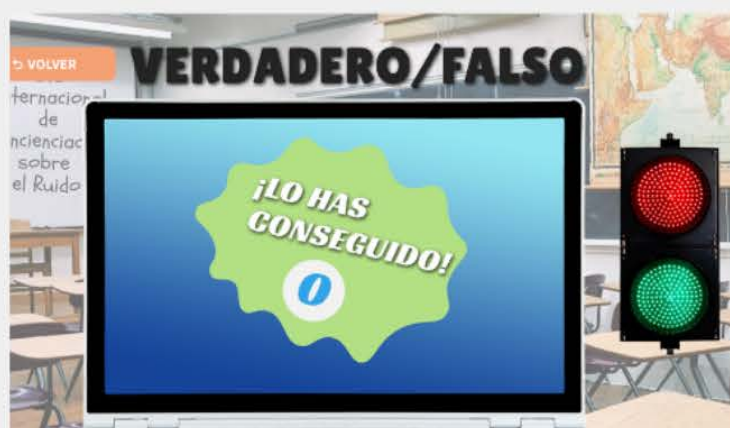


- Aproximadamente un 30% de los centros educativos en España sufre contaminación acústica en las aulas: **FALSO**, en torno al 60% de los centros educativos en España sufre contaminación acústica en las aulas.



Número y color obtenidos al resolver la prueba: 0 AZUL.

En este caso se proporciona el número y su correspondiente color al acertar si las 6 afirmaciones son verdaderas o falsas, tal y como se muestra a continuación:





## JUEGO 6: RESUELVE EL CRUCIGRAMA

**Localización:** Zona del colegio > Pizarra.

**Pistas necesarias:** Definiciones para completar el crucigrama.

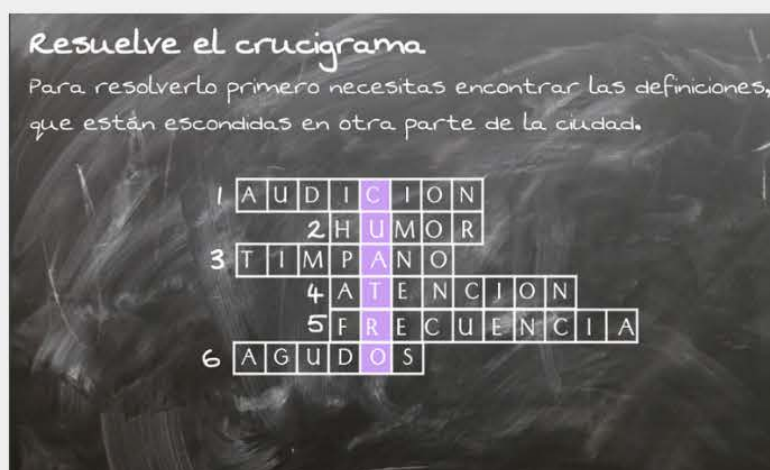
**Objetivo:** Seleccionar correctamente si cada una de las 6 afirmaciones que se presentan en este juego son verdaderas o falsas.

**Solución:** Las definiciones necesarias para resolver el crucigrama se encuentran en la zona del bar/discoteca dentro de la servilleta arrugada situada sobre una de las mesas del bar.

### Definiciones relacionadas con el ruido

1. Cuando no oigo me dicen que tengo problemas de \_\_\_\_\_
2. El ruido provoca irritabilidad así como cambios de \_\_\_\_\_
3. Estar expuestos a ruidos superiores a 110 dB puede provocar rotura de \_\_\_\_\_
4. Cuando hay mucho ruido en clase me cuesta prestar \_\_\_\_\_
5. Que un sonido sea grave o agudo depende de su \_\_\_\_\_
6. Los sonidos que producen más molestias son los \_\_\_\_\_

Con estas definiciones presentes, se puede proceder a resolver el crucigrama de la pizarra que, resolviéndolo, queda de la siguiente manera:



**Número y color obtenidos al resolver la prueba: 4 LILA.**



## ACCESO AL CENTRO CULTURAL

**Lugar:** Centro Cultural de Ruilandia.

**Pistas necesarias:** Cifrado César.

**Objetivo:** Introducir los 6 dígitos de la contraseña de entrada en el orden correcto para conseguir entrar al Centro Cultural de la ciudad.

**Solución:** El cifrado que se necesita para finalizar el Escape Room se encuentra en un libro situado sobre la cama del dormitorio de la zona residencial, como se muestra a continuación:



Una vez encontrado dicho cifrado, se puede proceder a completar la última parte del juego. Para ello, los jugadores deben pulsar sobre el cartel situado al lado izquierdo de la puerta, donde se encuentra un mensaje codificado que proporciona una pista para averiguar el orden en el que deben introducirse los dígitos.



Gracias al Cifrado César los jugadores pueden descifrar este mensaje, donde se les indica que para conocer el orden en el que se deben introducir los números de la contraseña deben volver a .... "CARTA DE INICIO DE LA ALCALDESA".





En la última parte de la carta de inicio se observa que la palabra “SUERTE” está escrita con cada letra de un color distinto, que es lo que indica el orden en el que deben introducirse los números del código de entrada.

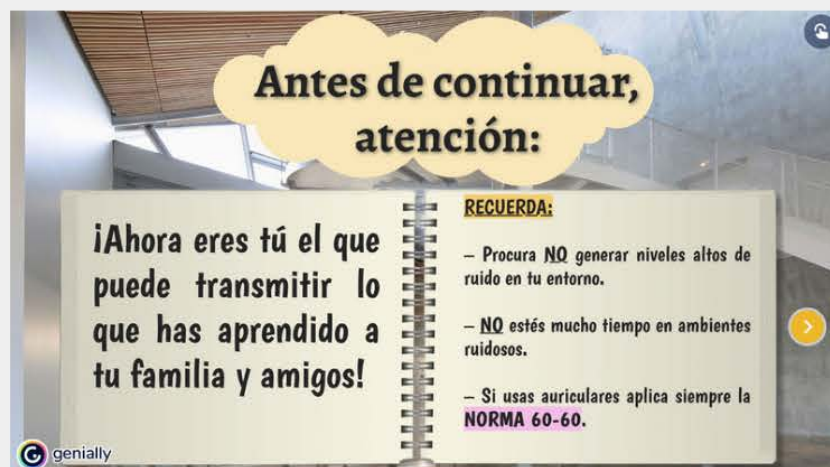
Por lo tanto, el orden correcto es el siguiente:

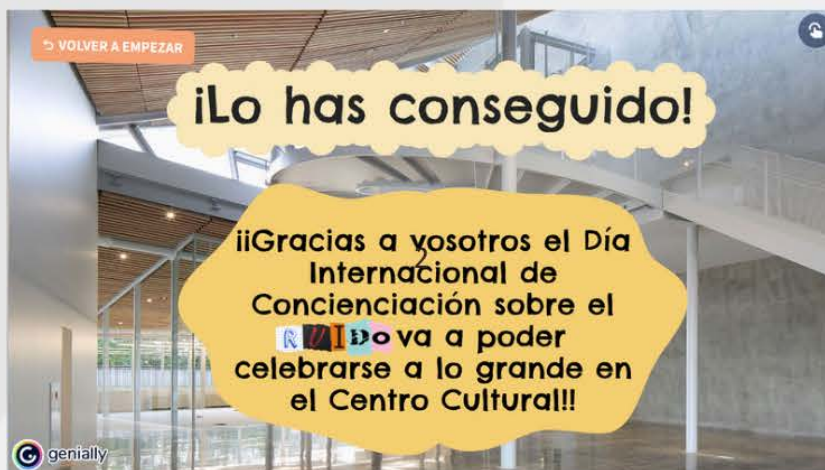


Pulsando sobre la puerta del Centro Cultural aparece un teclado numérico, como el que se muestra a continuación, donde se deben introducir los 6 dígitos en dicho orden:



Por último, introduciéndolos en el orden correcto se accede al Centro Cultural, donde se facilitan una serie de consejos a modo resumen de todo lo que se ha visto a lo largo del Escape Room y se felicita a los jugadores por haber completado la dinámica.





## **DOCUMENTACIÓN ADICIONAL**

Para que los jugadores puedan releer lo más importante de lo aprendido con este juego puede imprimirse el marcapáginas y entregárselo a cada participante.

Para difundir la actividad unos días antes puede utilizarse el cartel. Se puede añadir un cuadro de texto en un lateral indicando lugar, fecha y hora.

En las siguientes páginas se incluyen:

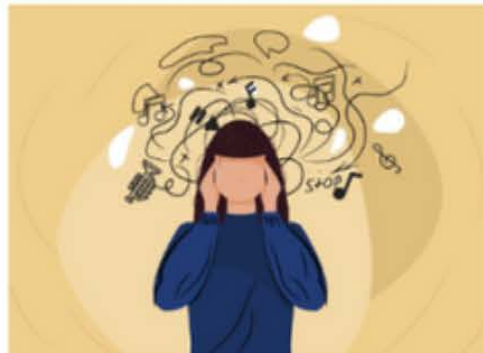
- Marcapáginas: cara 1.
- Marcapáginas: cara 2.
- Cartel



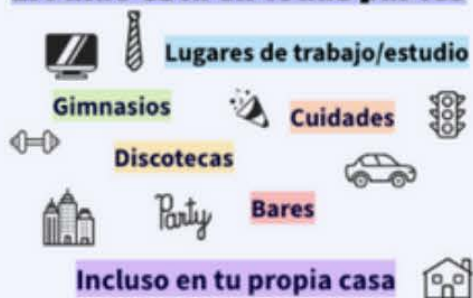


Marcapáginas: cara 1.

# ESCAPA DEL RUIDO



## El ruido está en todas partes



## RECUERDA

Trata de **NO** generar ruido en tu entorno y de protegerte del mismo

**NO** escuches música a niveles muy altos (sobre todo si utilizas cascos) y

**NO** estés en ambientes ruidosos durante mucho tiempo



Marcapáginas: cara 2.

## ESCAPA DEL RUIDO

**¿Sabías que el ruido produce ...?**



**Pérdida de audición temporal o permanente**



**Dificultad para comunicarse**



**Alteraciones del sueño, irritabilidad, depresión, fatiga, ...**



**Alteraciones en el aparato digestivo, cardio-respiratorio, ...**

**El ruido es responsabilidad de TODOS**

**Nosotros podemos**

Evitar muchos de los ruidos que se producen



Protegernos del ruido

# ESCAPA DEL RUIDO



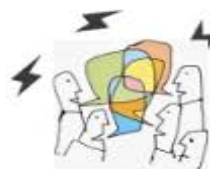
## El ruido está en todas partes



## ¿Sabías que el ruido produce ...?



Pérdida de audición temporal o permanente



Dificultad para comunicarse



Alteraciones del sueño, irritabilidad, depresión, fatiga, ...



Alteraciones en el aparato digestivo, cardio-respiratorio, ...

## El ruido es responsabilidad de **TODOS**

### Nosotros podemos

- ➔ Evitar muchos de los ruidos que se producen
- ➔ Protegernos del ruido



**RECUERDA**



Trata de **NO** generar ruido en tu entorno y de protegerte del mismo

**NO** escuches música a niveles muy altos (sobre todo si utilizas cascos) y **NO** estés en ambientes ruidosos durante mucho tiempo

