

Madrid, Enero 24, 2022

VII Semana de la Innovación Docente

Creación y gamificación mediante un “escape room” de un módulo de contenidos “interacción luz-materia” integrable en asignaturas de Grado y Máster en Física y Química

Antonio Picón Alicia Palacios
Johannes Feist Roberto Latorre
Ana Cidoncha

Objetivos generales

- Crear una **herramienta docente** que: i) reforzara contenido dado en una asignatura de grado o máster, ii) ampliar el conocimiento general de los contenidos dados en la asignatura
- Una herramienta para la **enseñanza de contenidos en el contexto de “la interacción de la luz y la materia”**, asignaturas como por ejemplo: Láseres (Máster en Química Teórica y Computacional), Óptica y Mecánica Cuántica (I y II del Grado de Física), Química Física III (Grado Química), etc.
- La herramienta tenía que tener un **elemento gamificador importante, tipo “escape room”**

¿Que es un “escape room”?

Un **escape room**, sala de escape o cuarto de escape es un [juego de aventura](#) físico y mental que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación, donde deberán solucionar enigmas y rompecabezas de todo tipo para ir desenlazando una historia y conseguir escapar antes de que finalice el tiempo disponible (normalmente, 60 minutos)

Definición de wikipedia

[Primer Escape Room creado en 2007](#) en Japón por el guionista y director de anime y cine [Takao Kato](#), de la compañía editorial *Scrap Co. Ltd.*

En España había más de 348 empresas que ofrecían hasta [540 juegos en el año 2017](#), en 126 ciudades. [En 2020 había abiertos ya 1.603 juegos](#) de Escape Room pertenecientes a 949 empresas

Características

- Juego cooperativo
- Resolver puzzles en un tiempo limitado
- Posible competición entre varios grupos
- [Contenido orientado a la enseñanza](#)

Diseño general del proyecto

Estructura de habitaciones



*Cada equipo
abrirá una
habitación/caja y
habrá varios
puzzles/juegos
para resolver*



Libro/Biblioteca



- Una **herramienta portable**, pues varios docentes en varias asignaturas lo utilizarán
- Un **diseño flexible**, permitiendo cambiar los juegos/puzzles de forma fácil dependiendo del nivel (grado/máster) y contenido de la asignatura

Dentro de cada habitación:

2-3 juegos tipo ejercicio y/o
1 juego genérico

Total 12-15 juegos

Si se distribuyen las tareas entre los miembros del equipo, sale a 6-7 juegos por subequipo

Tiempo total 45 min

6-7 juegos por subequipo, deberían hacer cada juego en menos de 7 min

Puzzle tipo ejercicio

Diagonalizar la siguiente matriz M 2x2:

$$M = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Ejercicio estándar

Ejercicio para Escape Room

Two degenerate states in a molecular system has -5 a.u. of energy (H_0). The molecule is set in a static electric field, producing a coupling between the two degenerate states of -4 a.u. (V). Find the new eigenenergies of the dressed states

$$H = H_0 + V = - \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Answer: Eigenenergies -9 y -1

Puzzle tipo genérico

			Albert Einstein, 1921 4	Maria G. Mayer, 1963 2	Charles H. Townes, 1964 7
			Kai Siegbahn, 1981 8	Claude Cohen-Tannoudji, 1997 9	Ahmed Hassan Zewail, 1999 6
			F. Duncan M. Haldane, 2016 1	Donna Strickland, 2018 5	Anthony J. Leggett, 2003 4

They need to put the 9 photos and names of the different Nobel prize winners. By following the path in chronological order, they can obtain a code given by red numbers.

Albert Einstein, 1921 (photoelectric effect)
Maria Goeppert Mayer, 1963 (Nuclear shell model, no light-matter)
Charles Hard Townes, 1964 (maser-laser principle)
Kai Siegbahn, 1981 (chemical shifts, XPS)
Claude Cohen-Tannoudji, 1997 (cool and trap atoms)
Ahmed Hassan Zewail, 1999 (femtochemistry)
Anthony J. Leggett, 2003 (superconductors, no light-matter)
F. Duncan M. Haldane, 2016 (topological quantum matter, no light-matter)
Donna Strickland, 2018 (for CPA technique)

Answer: 478965

Diseño de la “habitación”

Habitación verde



Se entra en esta habitación a partir del código “540”, frecuencia del verde en nm, obtenida a partir del boli UV. En el papel dice: “Convert 2.296 eV in nm. It opens the lock of the corresponding color in the visible spectrum”. Hint: <https://halas.rice.edu/unit-conversions>



En esta habitación se tiene que resolver:
Questions 6, 7

NEXT CODE:

Answer from Question 1:

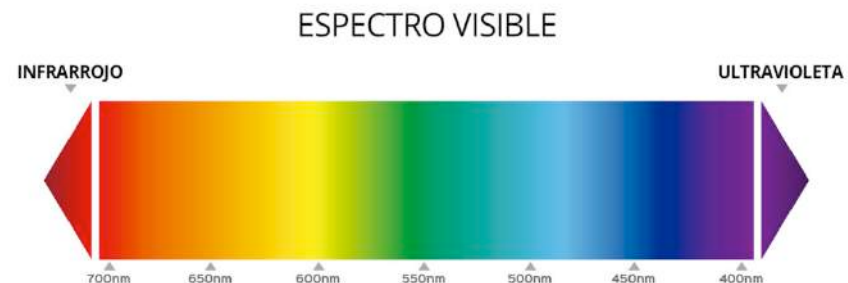
Answer from Question 2:

... and open the lock of the color given by the code itself!



Llave a la **habitación azul**, solución “491”

Al resolver 7 y 8, encuentran “FANO”, “1” y “9”. Esta pista les da la llave a la habitación azul.

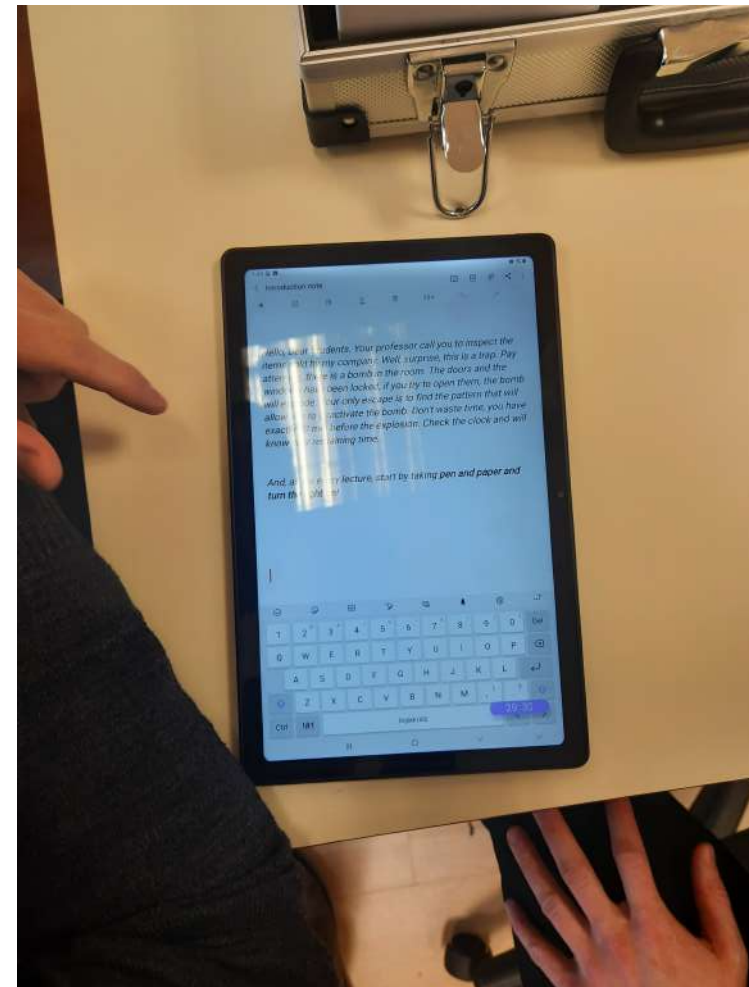


Diseño final y primera prueba

Al abrir la maleta

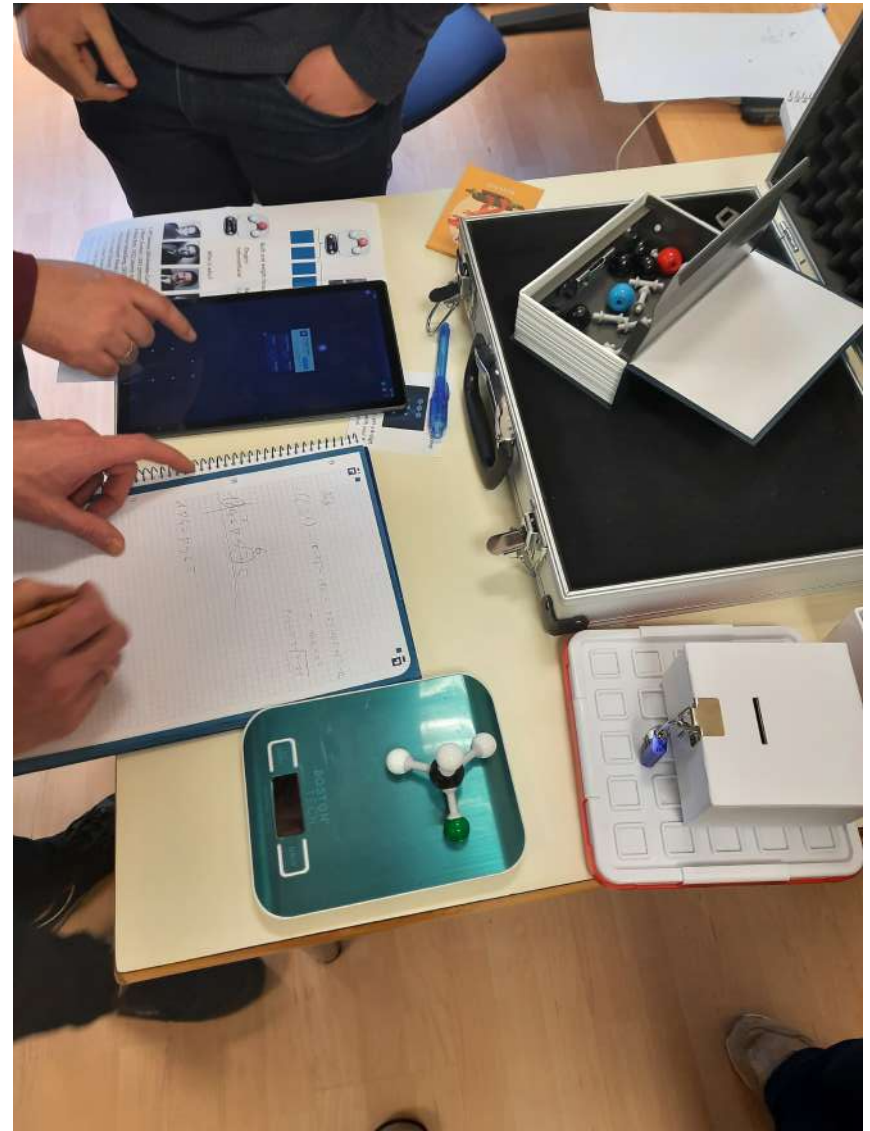


Introducción



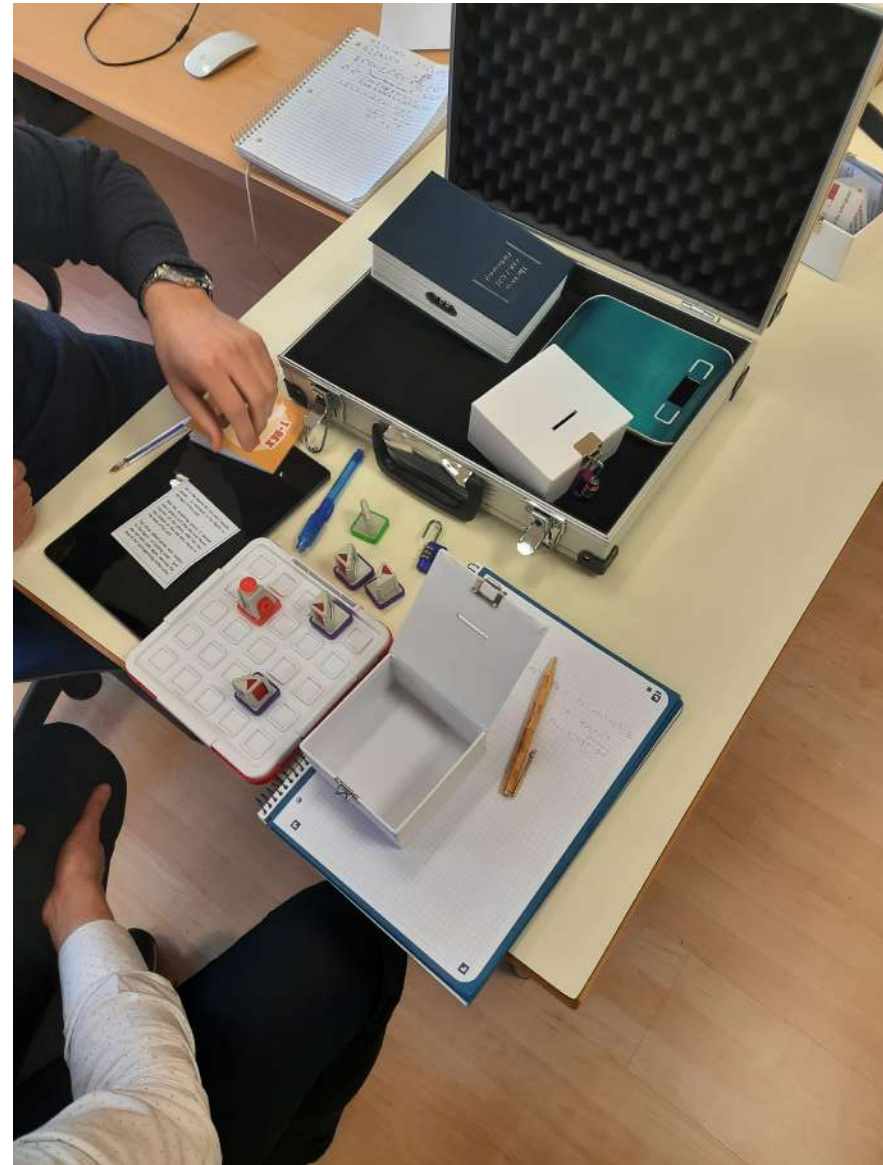
Diseño final y primera prueba

Puzzle tipo ejercicio



Diseño final y primera prueba

Puzzle tipo genérico



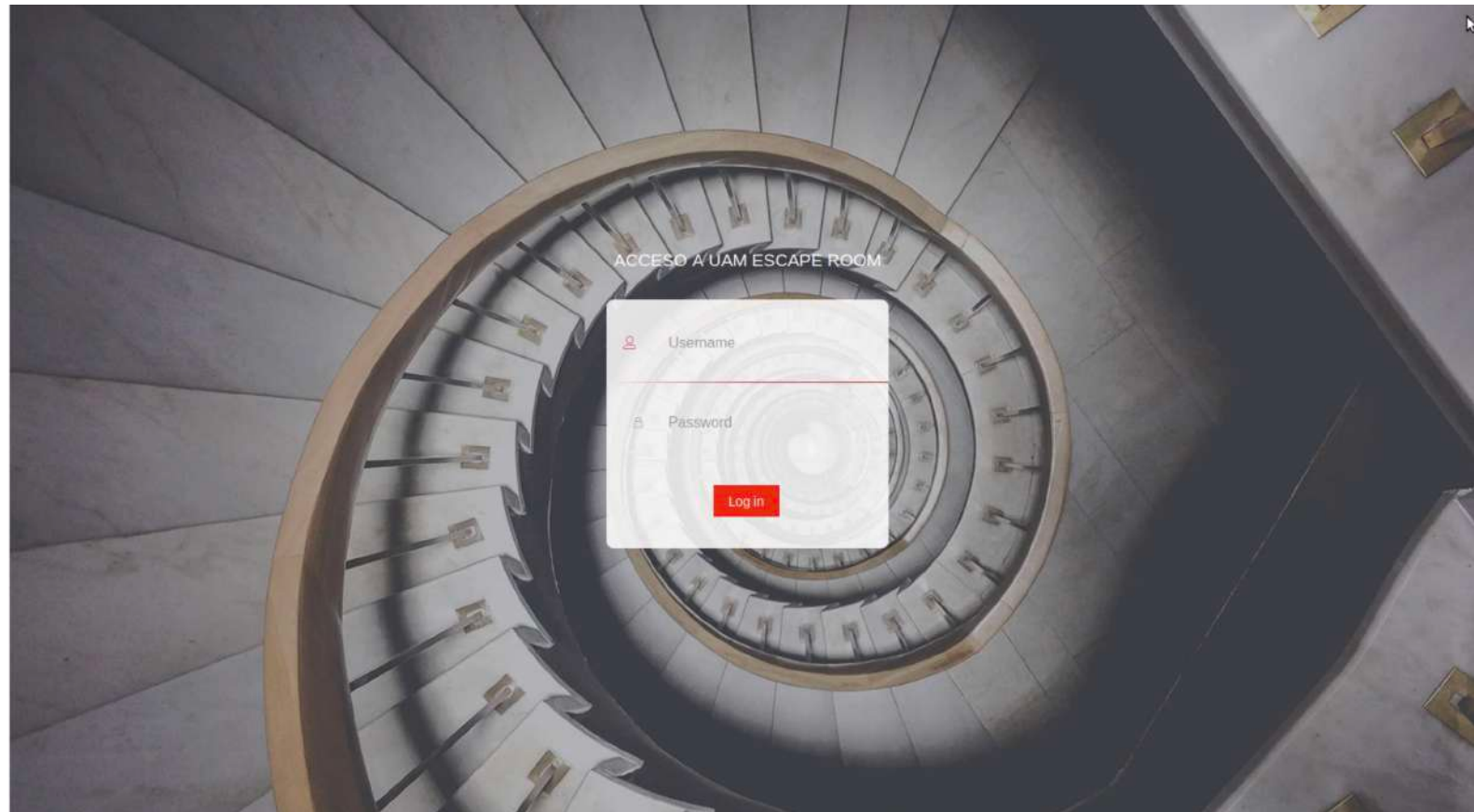
Escape Room virtual

- Primer diseño para montar un [escape room virtual](#)
- Ventajas de un formato online y poder ofrecerlo a un grupo de estudiantes más grande
- Fácilmente [adaptable a cualquier otra asignatura](#)



PLAY
ABOUT
CONTACT

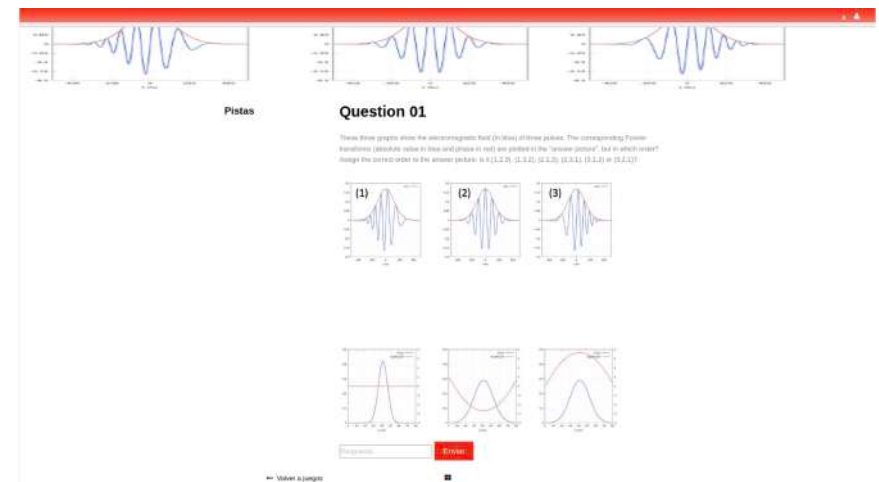
Proyecto IRANOVIA
UAM



Creación de habitación y juegos



Preprint JMIR Publications



Equipo



Alicia Palacios is "Profesor Contratado Doctor" at Universidad Autónoma de Madrid (UAM). She obtained her PhD at UAM in 2006 with Special Award "Premio Extraordinario de Doctorado". She then moved as a post-doctoral Fellow to Lawrence Berkeley National Lab (Berkeley, CA, USA) until the end of 2009. Juan de la Cierva (2009-12), Ayudante Doctor (2012-15), Ramón y Cajal (2015-20). Awarded the "Mildred Dresselhaus Junior Award" 2018. Vice-chair of Atomic, Molecular and Optical Physics Division of the European Physical Society since 2019

Johannes Feist is a Ramón y Cajal Fellow at the Department of Theoretical Condensed Matter Physics and the Condensed Matter Physics Center (IFIMAC) at the Universidad Autónoma de Madrid (UAM). After obtaining his PhD at the Vienna University of Technology in 2009, he spent three years at the Institute for Theoretical Atomic, Molecular and Optical Physics (ITAMP) at the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics and Harvard Physics Department, after which he joined the group of F. J. García Vidal at UAM as a postdoc. In 2016, he obtained an ERC Starting Grant, which allowed him to start his own group, first as an IFIMAC Research Fellow at IFIMAC, and since January 2018, as a Ramón y Cajal tenure-track fellow at UAM



Antonio Picón did the PhD thesis at Universitat Autònoma de Barcelona (from ~2004-2008) in Quantum Optics and Quantum Information. He has more than 5 years of postdoctoral experience in two worldwide leading centers in Atomic, Molecular, and Optical (AMO) physics: JILA, University of Colorado (from ~2009-2011) and Argonne National Laboratory (ANL, from ~2012-2014). After his postdoctoral appointment at ANL, he obtained an Assistant Physicist position. In May 2018, he joined the Department of Chemistry at the Universidad Autónoma de Madrid (UAM) as a Talento fellow of the Comunidad de Madrid.



Ana Cidoncha is undergraduate student in the Escuela Politécnica Superior (EPS) of the Universidad Autónoma de Madrid (UAM). She combines her studies with her professional career as administrative manager in the Derecho Civil department of the Faculty of Law.



Roberto Latorre is "Profesor Contratado Doctor" at Universidad Autónoma de Madrid (UAM). He is creator of a EdX course for developing web applications. His main research focus on neurocomputation.