



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
FÍSICA**

Plaza de los Caídos s/n 37008 - Salamanca
Tel (34) 923 29 44 87 Fax . (34) 923 29 4574 www.usal.es

Salamanca, 11 de Julio de 2018

Adjunto remito la Memoria Final correspondiente al **Proyecto de Innovación y Mejora Docente valorado positivamente con referencia ID2017/2014** coordinado por la **Dra. D^a. Susana Gómez Carrasco** y desarrollado con la colaboración del siguiente **equipo de trabajo**:

Dra. D^a Lola González Sánchez

En consecuencia, y de conformidad con lo establecido en la *CONVOCATORIA DE AYUDAS PROYECTOS DE INNOVACION Y MEJORA DOCENTE Curso 2017-2018* solicito sean emitidos los certificados correspondientes.

Atentamente,

Fdo.: Susana Gómez Carrasco
Profesora Contratada Doctora del
Departamento de Química Física.

SR. Vicerrector de docencia



**PROGRAMA DE MEJORA DE LA CALIDAD
PLAN ESTRATÉGICO GENERAL 2013-2018**

**PROYECTO DE INNOVACION Y MEJORA DOCENTE
Curso 2017-2018**

MEMORIA FINAL

PROYECTO: ID2017/2014

TÍTULO: APRENDIZAJE INTERACTIVO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA NEARPOD

Salamanca a 10 de Julio de 2018

COORDINADORA DEL PROYECTO: Susana Gómez Carrasco

Í N D I C E DE CONTENIDOS

	pag.
I. EQUIPO DEL PROYECTO	3
II. FINANCIACIÓN OBTENIDA Y ADQUISICIÓN DEL MATERIAL	3
III. INTRODUCCIÓN	
1. Objetivos y ámbito de actuación	3
2. Descripción breve de la práctica y actuaciones	4

I. EQUIPO DEL PROYECTO

Los profesores participantes en este proyecto de innovación y mejora docente son:

Dra. D^a Lola González Sánchez	Química - Física	lgonsan@usal.es
---	---------------------	--

II. FINANCIACIÓN OBTENIDA Y COMPRA DEL MATERIAL

El proyecto ID2017/2014 ha sido concedido con una financiación de 76,48 euros. Este dinero se ha destinado a la compra de una **herramienta de educación interactiva** llamada **NEARPOD** (Fig. 1), durante un periodo de un año.

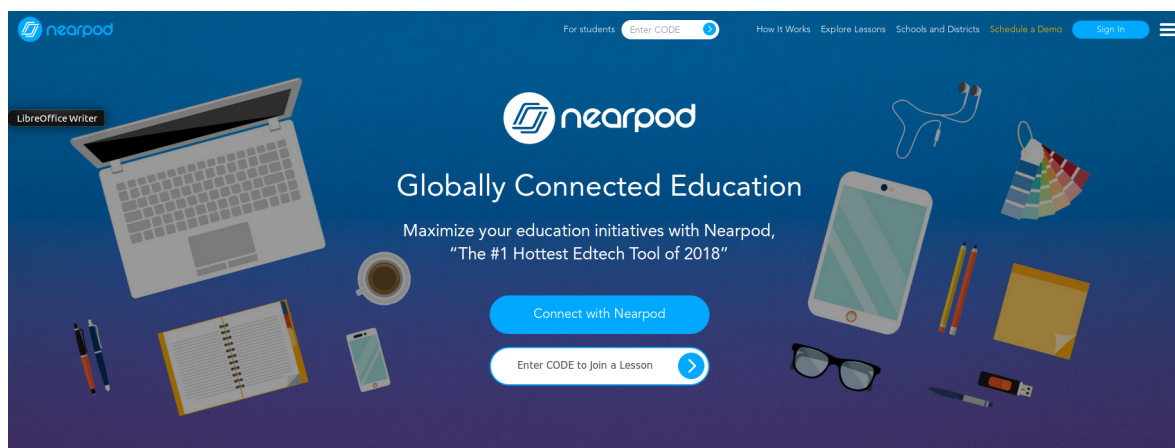


Fig. 1

El precio de la misma es de 120 dólares, con descuento de 5 dólares (se adjunta factura de la compra al final de la memoria). Puesto que la financiación obtenida para este proyecto de innovación docente no era suficiente para la adquisición de dicha herramienta, hemos tenido que hacer uso de un dinero remanente de un curso de formación permanente con código 17417001.

III. INTRODUCCIÓN

1. Objetivos y ámbito de actuación

El objetivo de este proyecto de innovación docente ha sido dar un primer paso dirigido a mejorar el **proceso de enseñanza-aprendizaje** en las aulas. Para ello hemos utilizado, por primera vez, una herramienta (**Nearpod**) que persigue lograr una mayor **interacción alumno – profesor** así como la **participación activa del alumnado en las clases**. A diferencia de otras metodologías docentes más tradicionales basadas principalmente en clases magistrales en las que el alumno juega un papel predominantemente pasivo,

se persigue incorporar actividades en el aula en las que el **alumno participe de manera activa**.

Esta herramienta se ha utilizado en uno de los temas de la asignatura **Química Física I (9 ECTS)**, que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo año del Grado en Química y pertenece al bloque formativo fundamental de dicho plan de estudios. Esta asignatura supone, prácticamente, el primer contacto de los estudiantes con los conceptos de la Mecánica Cuántica relativos al estudio de sistemas atómicos y moleculares y resulta fundamental para la comprensión del resto de las materias y su formación como Químicos.

El gran potencial de la herramienta Nearpod es que permite llevar a cabo clases interactivas en el aula en las que el profesor propone actividades (cuestionarios, preguntas abiertas, discusiones, etc). Además, permite ver la participación y respuestas de los alumnos a tiempo real y manteniendo el anonimato de los mismos.

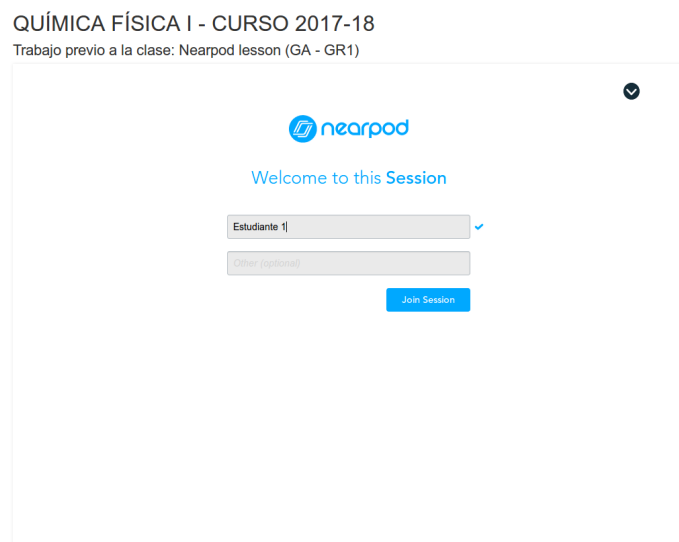
Al ser la primera vez que lo utilizabamos, no la hemos utilizado en las clases presenciales sino que hemos optado por utilizarla para el trabajo individual de los alumnos previo a un seminario. El objetivo final será introducirlo progresivamente en las clases presenciales pero eso se dejará para siguientes proyectos de innovación.

2. Descripción breve de la práctica y actuaciones

Se utilizó Nearpod para la realización de un **trabajo previo personal por parte del alumno** anterior a la clase presencial de seminario. Los alumnos disponen de una semana para poder completar la lección. El título de la lección a la que se aplicó fue: **Partícula en una caja 2D**.

El alumno puede acceder a Nearpod desde cualquier terminal (teléfono móvil, ipad, ordenador, ...), lo que le da mayor libertad ya que no tiene que estar únicamente delante de un ordenador.

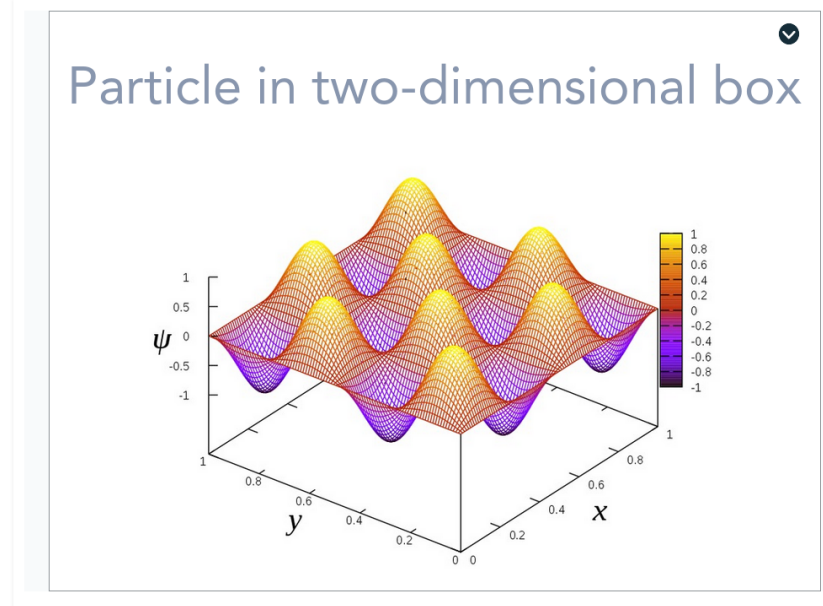
Para acceder a la lección, en primer lugar, el alumno debe introducir un código proporcionado por el profesor y, a continuación debe identificarse (por ejemplo, Estudiante 1), como se puede ver en la siguiente figura.



Al acceder el estudiante encuentra la lección correspondiente:

QUÍMICA FÍSICA I - CURSO 2017-18

Trabajo previo a la clase: Nearpod lesson (GA - GR1)



Dentro de la lección el estudiante deberá resolver **diferentes tipos de actividades**, por ejemplo, a continuación se presenta un ejemplo de cuestionario (Quiz). El estudiante puede recurrir a libros o cualquier otro material y dispone de suficiente tiempo para trabajar la lección antes de contestar:

QUÍMICA FÍSICA I - CURSO 2017-18

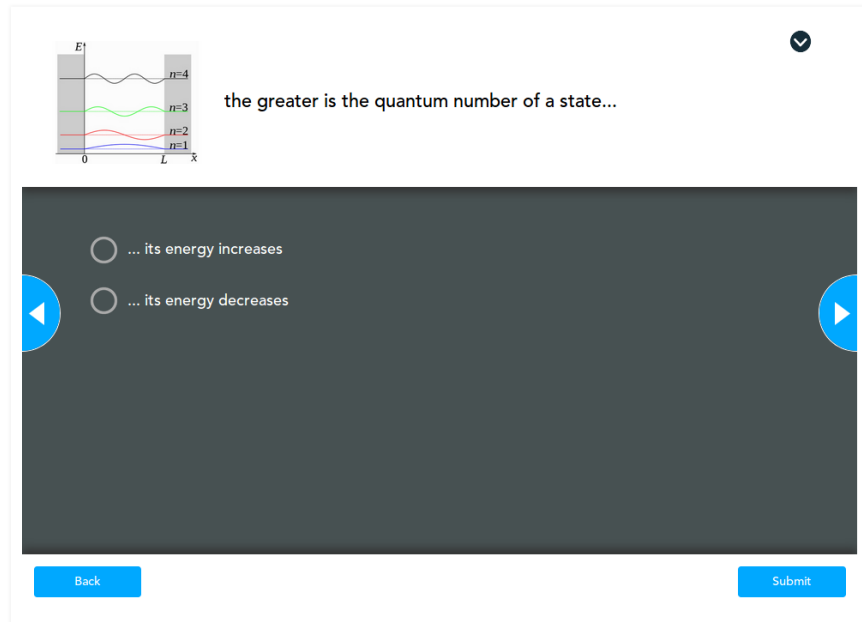
Trabajo previo a la clase: Nearpod lesson (GA - GR1)



Por ejemplo, el alumno tuvo que resolver preguntas como la que se indican a continuación:

QUÍMICA FÍSICA I - CURSO 2017-18

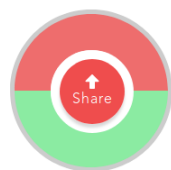
Trabajo previo a la clase: Nearpod lesson (GA - GR1)



The image shows a screenshot of a Nearpod lesson interface. At the top left, there is a diagram of energy levels E_n versus position x for a particle in a 1D box of length L . The energy levels are labeled $n=1$, $n=2$, $n=3$, and $n=4$. The wavefunctions for each level are shown as horizontal lines. The text "the greater is the quantum number of a state..." is displayed to the right of the diagram. Below the diagram, there are two radio button options: "... its energy increases" and "... its energy decreases". At the bottom of the interface, there are "Back" and "Submit" buttons.

El profesor puede **acceder a los resultados de los estudiantes en cada una de las actividades propuestas**, lo que le permite **identificar los puntos débiles** en el aprendizaje de sus alumnos y **redirigir, reorganizar la docencia durante el seminario presencial en sí**.

✓ REVIEW: For a particle in a 1D box...



Student	Score	1	2
Estudiante 1	1/2	B	B

- 50 CORRECT
- 50 INCORRECT
- 0 NO ANSWER

Se intercaló también, entre las actividades, parte del fundamento teórico requerido en esta lección:

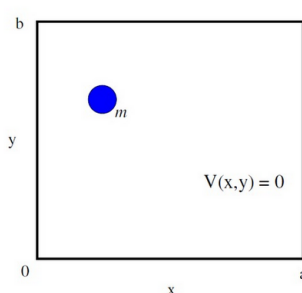
QUÍMICA FÍSICA I - CURSO 2017-18

Trabajo previo a la clase: Nearpod lesson (GA - GR1)

✔

Particle in a two-dimensional box

Inside the box: $V(x, y) = 0$
 Outside the box: $V(x, y) = \infty$



Schrödinger equation is

$$\frac{-\hbar^2}{2m} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) \Psi(x, y) = E \Psi(x, y)$$

As the Hamiltonian can be expressed as sum of two independent operators, the corresponding wave function $\Psi(x, y)$ and energy E are of the form:

$$\Psi(x, y) = X(x)Y(y)$$

$$E = E_x + E_y$$

It is possible to separate the two-dimensional problem into two ordinary differential equations, one for each variable.

$$X(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \operatorname{sen} \frac{n_x \pi x}{a} \quad E_x = \frac{\hbar^2 n_x^2}{8ma^2}$$

$$Y(y) = \sqrt{\frac{2}{b}} \operatorname{sen} \frac{n_y \pi y}{b} \quad E_y = \frac{\hbar^2 n_y^2}{8mb^2}$$

n_x, n_y are integers (quantization).


UNIVERSIDAD BISMARCKIA

Otra actividad que se propuso fue una **cuestión abierta (open question)**, que cada alumno debe contestar. Aunque este no es el caso, si se utiliza Nearpod en las clases presenciales, las diferentes respuestas podrían mostrarse a todos los alumnos y dar lugar a un debate o discusión sobre ellas.

QUÍMICA FÍSICA I - CURSO 2017-18

Trabajo previo a la clase: Nearpod lesson (GA - GR1)

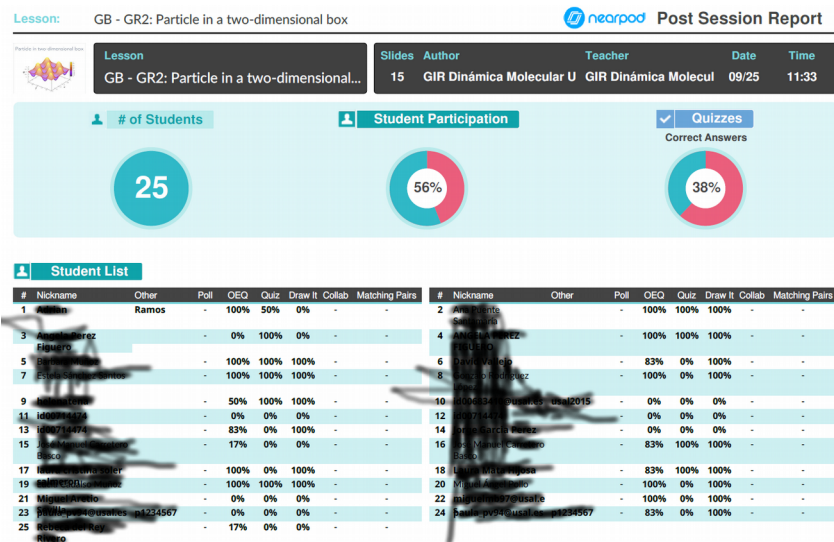
✔



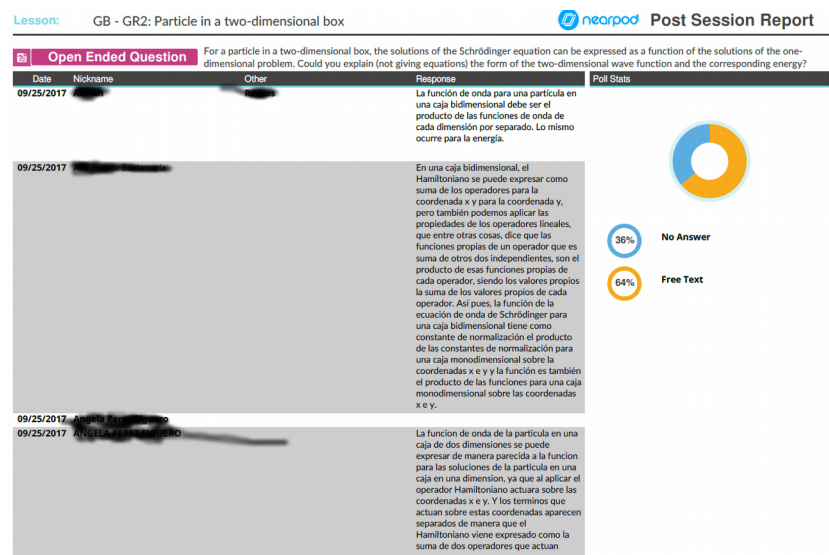
For a particle in a two-dimensional box, the solutions of the Schrödinger equation can be expressed as a function of the solutions of the one-dimensional problem. Could you explain (not giving equations) the form of the two-dimensional wave function and the corresponding energy?

Please enter your answer here.

Finalmente, el profesor tiene **acceso a un informe final de la actividad individual** de cada alumno como se muestra a continuación. Dispone de un informe final resumen de todas las actividades donde se muestra el número de estudiantes que participaron, el tanto por ciento de participación y de respuestas correctas (se han ocultado las identidades de los alumnos).



Igualmente, el profesor dispone de los informes de cada una de las actividades. A continuación se muestra un ejemplo de informe en el caso de la “pregunta abierta”:



Son muchas la actividades que pueden ser utilizadas en esta herramienta para reforzar y motivar al alumno a ser parte fundamental de su propio aprendizaje. Ésta es sólo una pequeña muestra de ellas.

Aunque en este caso no se ha utilizado todo el potencial de la herramienta, ha resultado ser un primer paso. El objetivo final será el de incorporar Nearpod en la docencia presencial, para fomentar la participación del alumnado.

Finalmente se agradece la financiación recibida para la adquisición de la aplicación Nearpod. A continuación se adjunta copia de la factura de la compra.



GIR Dinámica Molecular USAL <dinmol@usal.es>

Here's the receipt for your purchase: Order # 105421178

1 mensaje

Nearpod <receipt@nearpod.com>

25 de septiembre de 2017, 19:27

Para: cuenta del GIR GIR Dinámica Molecular <dinmol@usal.es>



THANK YOU FOR YOUR NEARPOD PURCHASE.

Your order summary is below.

Order Questions?

Email: support@nearpod.com

Phone: 1-855-NEARPOD

Your order #105421178

Placed on September 25, 2017 4:20:20 PM BST

ITEM IN YOUR ORDER	QTY	PRICE
GOLD YEARLY SKU: gold-yearly	1	\$120.00
	Subtotal	\$120.00
	Discount (NEW5OFF)	\$5.00
	Grand Total	\$115.00

BILL TO:
LOGO77@GMAIL.COM

PURCHASED BY:
cuenta del GIR GIR Dinámica Molecular
dinmol@usal.es

PAYMENT METHOD:
PayPal Express Checkout

Thank you!