



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación Convocatoria

2022/2023

Nº de proyecto 382

Uso de la infografía como herramienta didáctica en la enseñanza de las asignaturas de Físico Química Farmacéutica y Física Aplicada a Farmacia-Formación del profesorado

Responsable del Proyecto:

Inmaculada Aranaz Corral

Facultad de Farmacia

Química en Ciencias Farmacéuticas

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto es la formación del profesorado del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas en el uso de la infografía como herramienta didáctica.

Durante el desarrollo del proyecto y de forma secundaria nos proponemos la consecución de los siguientes objetivos secundarios.

- I) Detección de las lagunas formativas del alumnado
- II) Detección de los conceptos de mayor dificultad en nuestras asignaturas y su relación con el desempeño laboral de nuestros estudiantes

2. Objetivos alcanzados

El objetivo principal del proyecto que es la formación del profesorado en el empleo de la infografía como herramienta didáctica se ha cumplido al 100%. El profesorado implicado en el proyecto visualizó el material accesible en la web <https://www.ucm.es/infografias/videotutoriales> y se ha familiarizado con el programa Canva para la preparación del material infográfico. Según se ha ido desarrollando el proyecto se han evaluado diversos recursos para la preparación de material infográfico incluyendo el uso de Inteligencia Artificial que, aunque inicialmente no se contemplaba en el proyecto se consideró de interés al encontrar que las fuentes habituales eran poco potentes en recursos para el desarrollo de material didáctico en nuestras asignaturas.

Con respecto a los objetivos secundarios,

- I) Detección de las lagunas formativas del alumnado
- II) Detección de los conceptos de mayor dificultad en nuestras asignaturas y su relación con el desempeño laboral de nuestros estudiantes

Para la consecución de ambos objetivos secundarios se realizaron encuestas al profesorado y alumnado de primer curso y se analizaron dichos resultados. En el ANEXO 1 se muestran los resultados de las encuestas de realizadas a los alumnos de primero. En ese mismo anexo se discuten los resultados de las encuestas.

Los resultados de las encuestas realizadas por el profesorado, así como su discusión se muestran en el ANEXO 2. En ambos casos, las encuestas realizadas nos permitieron identificar las lagunas formativas de los alumnos y sobre qué aspectos de las asignaturas se podría incidir para mejorar el desempeño de los alumnos.

Los indicadores propuestos en la memoria inicial para medir la consecución de los objetivos fueron:

1. Generación de material infográfico relacionado con cada uno de los objetivos secundarios del proyecto.
 - i) material que relacione la asignatura con el desempeño profesional. En este caso y dada la baja vinculación que muestran los estudiantes hacia la Termodinámica que se trabaja tanto en primero como en segundo curso se trabajó en una infografía que relacionase la termodinámica con un proceso llamativo para los alumnos. Se trabajo en una infografía sobre la termodinámica del enamoramiento. El desarrollo del trabajo se muestra en el ANEXO 3.
 - ii) material de formación previa- Se trabajó en la preparación de una infografía para los alumnos de Física Aplicada a Farmacia sobre conceptos básicos de unidades y magnitudes. El desarrollo del trabajo se muestra en el ANEXO 4.
 - iii) material de conceptos complejos- Se trabajó en la preparación de una infografía sobre la determinación de la velocidad de una reacción química. El desarrollo del trabajo se muestra en el ANEXO 5. Se trabajó en una infografía sobre los conceptos de disolución ideal y diluida ideal en esta infografía se trabaja con numerosas ecuaciones y gráficas que necesitan ser asimiladas por los alumnos. El desarrollo del trabajo se muestra en ANEXO 6

2. Evaluación del profesorado implicado en el proyecto del desarrollo de este y sus resultados. El profesorado ha evaluado diferentes materiales para la realización de las infografías durante el desarrollo del proyecto. En el ANEXO 7 se muestran los resultados de estas evaluaciones y las conclusiones a las que se ha llegado.
 3. Se incluyó como tercer indicador la evaluación de las infografías por parte de los alumnos, pero debido a que la curva de aprendizaje y evaluación de los recursos llevó más tiempo del inicialmente considerado no se pudo realizar esta evaluación a nivel global con una amplia muestra de alumnos y se limitó a presentar los materiales a los alumnos involucrados directamente en el proyecto.
3. **Metodología empleada en el proyecto**

El proyecto abarca dos vertientes, por una parte, la formación del profesorado en el uso didáctico de la infografía y por otra parte su aplicación a las asignaturas impartidas en nuestra unidad docente. La metodología de trabajo empleada fue una metodología colaborativa ya que consideramos es la más apropiada para el desarrollo del proyecto. Los participantes en el proyecto se dividieron en 4 grupos, en el GRUPO 1 se trabajó con la infografía relacionada con los conceptos básicos para la asignatura de Física Aplicada a Farmacia, en el Grupo 2 se trabajó en la infografía relacionada con el problema de concepto (velocidad de reacción), en el Grupo 3 se trabajó con una infografía relacionada con problemas de concepto mediante el trabajo con ecuaciones y gráficas y en el Grupo 4 se trabajó en con la infografía motivacional (Física del enamoramiento). Se realizaron reuniones presenciales y online (correo electrónico) para las puestas en común. En el grupo 1, se emplearon las herramientas colaborativas de la aplicación Canva de uso gratuito.

4. Recursos humanos

Para el desarrollo de este proyecto se ha contado con Personal docente e investigador, estudiantes de Grado, máster y doctorado y Personal de Administración y Servicios de la Facultad de Farmacia

Responsable del proyecto:

Inmaculada Aranaz Corral (PDI)

Otro PDI

Florentina Niuris Acosta Contreras

Andrés Rafael Alcántara León

Maria Concepción Civera Tejuca

Ángeles Maria Heras Caballero

José Luis Izquierdo García

Ismael Lopez Duarte

Sussette Padilla Mondejar

Ignacio Rodriguez Ramírez De Arellano

Benito Jorge Rubio Retama

Gonzalo Villaverde Cantizano

Estudiantes

Idoia Alayeto Martínez

Isabel Fraile Gutiérrez

Daniel Rodríguez González

Inés De La Rosa Maceda

Vivian Andrea Torres Vera

Susana Ying Jin
Irene Zabala Gutiérrez

PAS

Miguel Ángel Jiménez Vázquez
Isabel Rodríguez Veiga

5. Desarrollo de las actividades

Tal y como se indicó en la memoria de solicitud, el presente proyecto consta de las siguientes tareas que se han ido desarrollando a lo largo del curso académico 22-23

Tarea 1. Formación profesorado en el uso docente de la infografía.

En una primera fase del proyecto, el profesorado se formó en el uso docente de las infografías-. Para ello, los miembros del proyecto visionaron los tutoriales presentes en la web <https://www.ucm.es/infografias>, en concreto los videotutoriales que se encuentran en <https://www.ucm.es/infografias/videotutoriales>.y que se relacionaban con los objetivos del proyecto

Tarea 2. Aprendizaje de manejo de herramientas infográficas.

Una vez realizado el visionado de los vídeos nos repartimos en 4 grupos de trabajo según los intereses de cada participante y se comenzó a trabajar en cada tipo de infografía. Se decidió la temática, se perfilaron los contenidos y se comenzó a evaluar los programas para generar infografías fundamentalmente Canva en los inicios del proyecto aunque el Grupo 2 también evaluó *infogram*. Puesto que todos estamos muy familiarizados con el programa PowerPoint se compararon ambos con este programa y en los Grupos 2, 3 y 4 se eligió PowerPoint como programa para generar la infografía.

También se evaluaron recursos para la inclusión de imágenes e iconos en las infografías. Inicialmente se evaluaron búsquedas de imágenes e iconos libres en Bing y Google y posteriormente programas específicos como recomendados en la web del proyecto de infografías de la UCM (<https://www.ucm.es/infografias/repositorios>) y en una búsqueda más amplia se incluyeron Biorender y bioicons.com. El Grupo 2, además evaluó el uso de una herramienta de inteligencia artificial (DALL.E de OpenAI) como herramienta para la generación de imágenes, aunque el uso de AI no estaba inicialmente contemplada en el proyecto.

Tarea 3. Preparación de encuestas, realización y análisis.

En paralelo al trabajo de formación en el manejo de las infografías se prepararon una serie de encuestas dirigidas al profesorado y a los alumnos de las asignaturas con el fin de identificar lagunas formativas y conceptos complejos para nuestros alumnos. (Ver ANEXO 1 y 2). Para la creación de las encuestas se empleó la herramienta formularios de Google, las encuestas para los alumnos fueron accesibles de forma anónima mediante enlace que se incluyó en el Campus Virtual y en el caso de los profesores se enviaron por correo electrónico.

Tarea 4. Preparación material infográfico.

Se ha trabajado en 4 materiales infográficos, uno de conceptos básicos, otro de conceptos complejos, otro de ecuaciones y gráficas y finalmente otro de motivación del alumno con la asignatura de FAF.

Mediante análisis de las necesidades de los alumnos y profesores se seleccionaron las temáticas de estas infografías y se comenzó a trabajar en los materiales de forma colaborativa. En los anexos 3-6, se muestra el desarrollo del proceso de creación de los materiales.

Tarea 5. Evaluación del material infográfico generado y de las herramientas

Una vez finalizado el proyecto se ha realizado una evaluación al profesorado participante para ver su opinión sobre el uso de la infografía como herramienta didáctica. Y qué tipo de herramientas son las más apropiadas en nuestras asignaturas (Anexo 7).

Tarea 6. Evaluación por parte del alumnado

Esta tarea solo se realizó en parte ya que el material solo fue evaluado por los estudiantes que participan en el proyecto y no por los estudiantes que estaban cursando las asignaturas para las que se ha preparado el material.

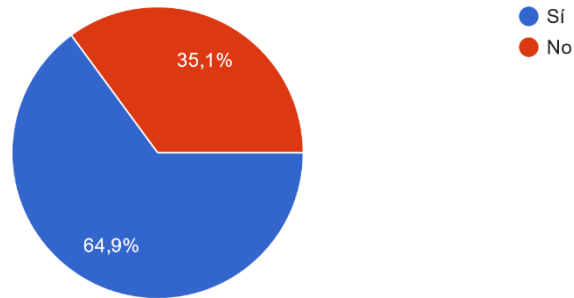
6. Anexos

Anexo 1. Resultado de las encuestas previas al alumnado de Física Aplicada a Farmacia

En las encuestas para el alumnado participaron 151 alumnos

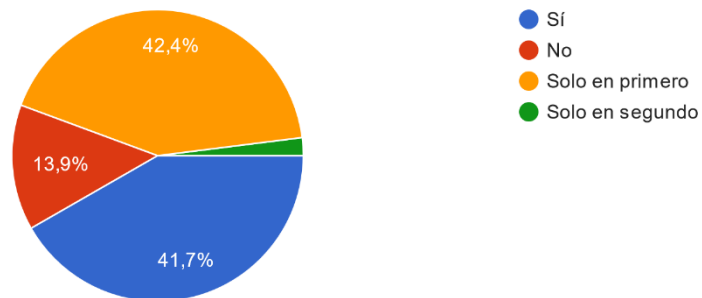
¿Has elegido Farmacia como primera opción?

151 respuestas



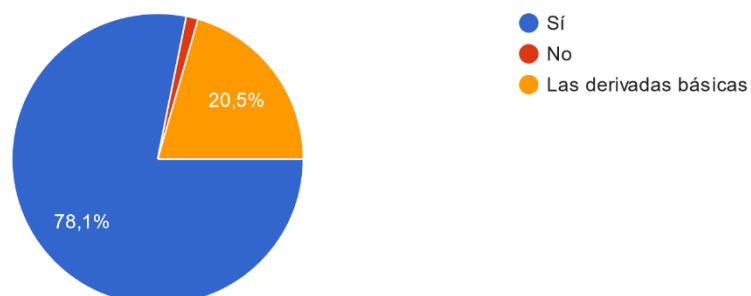
¿Estudiaste Física en Bachillerato?

151 respuestas



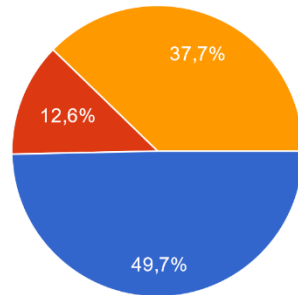
¿Sabes derivar?

151 respuestas



¿Sabes integrar?

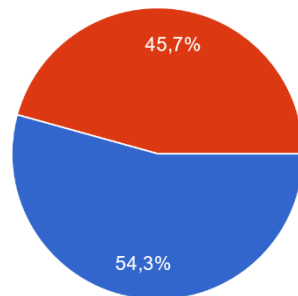
151 respuestas



- Sí
- No
- Las integrales básicas

¿Has realizado prácticas de laboratorio en el instituto?

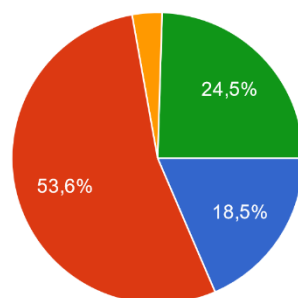
151 respuestas



- Sí
- No

¿Has empleado Moodle anteriormente?

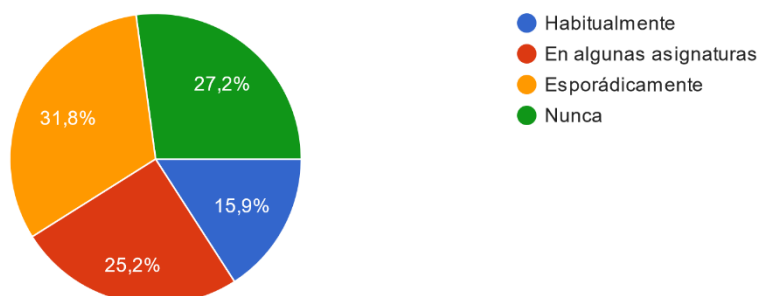
151 respuestas



- Sí
- No
- Esporádicamente
- Plataforma similar

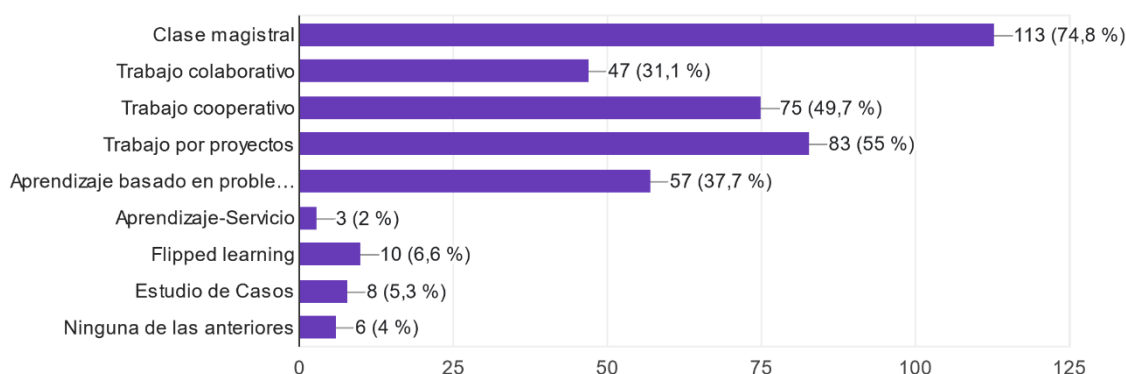
¿Has trabajado con alguna metodología diferente a la clase magistral?

151 respuestas



Indica que metodologías de aprendizaje has utilizado en tu formación

151 respuestas



La primera pregunta “ Elegiste farmacia como primera opción” nos aportó información sobre la motivación de los alumnos en el aprendizaje y una evaluación de los grados solicitados en primera opción por los alumnos que contestaron que no nos aportó información sobre los intereses de esos alumnos. A la vista de los resultados se decidió sustituir la infografía de aplicación profesional por una que permita una vinculación emocional del alumnado con nuestras asignaturas.

La segunda pregunta “ ¿Estudiaste Física en Bachillerato? Nos aportó información en una doble vertiente, por una parte, cuantos de nuestros alumnos están familiarizados con el lenguaje y forma de pensamiento físico y por otra parte revela una parte del alumnado que posiblemente presente una relación negativa con la asignatura. No se la esperaba en una carrera sanitaria, tienen la percepción de que no se le da bien (se eligió en primero pero no en segundo)

En nuestra asignatura el manejo de derivadas e integrales es fundamental para la comprensión de los desarrollos matemáticos de la asignatura y la realización de cálculos por eso las dos siguientes preguntas pretenden determinar la base matemática de nuestros alumnos ya que esta es una de las cuestiones que el profesorado detecta como problemática.

Con respecto a las derivadas ,el 98% declara saber derivar, aunque un 20% a nivel básico. En cuanto a las integrales un 10% declara no saber derivar y un 40% solo maneja las derivadas a nivel básico.

La pregunta “¿Has realizado prácticas de laboratorio? Es una pregunta que nos da información sobre el manejo de datos experimentales por parte del alumnado. En el laboratorio aparte de trabajo manual se suele trabajar el cambio de unidades, los

conceptos de error, representación de datos, ajuste de datos experimentales etc.

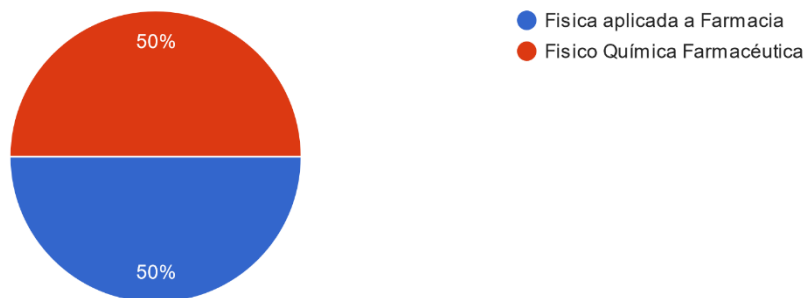
Las preguntas relacionadas con metodología nos permiten saber hasta qué punto nuestros alumnos están acostumbrados a emplear metodologías más allá de la clase magistral y con qué tipo de metodologías están familiarizados.

Anexo 2. Resultado de la encuesta de percepción del profesorado.

Se envió la encuesta vía e-mail al profesorado de la Unidad Docente de Físico-Química Farmacéutica y Física Aplicada recibiendo respuestas por parte del 87% del profesorado

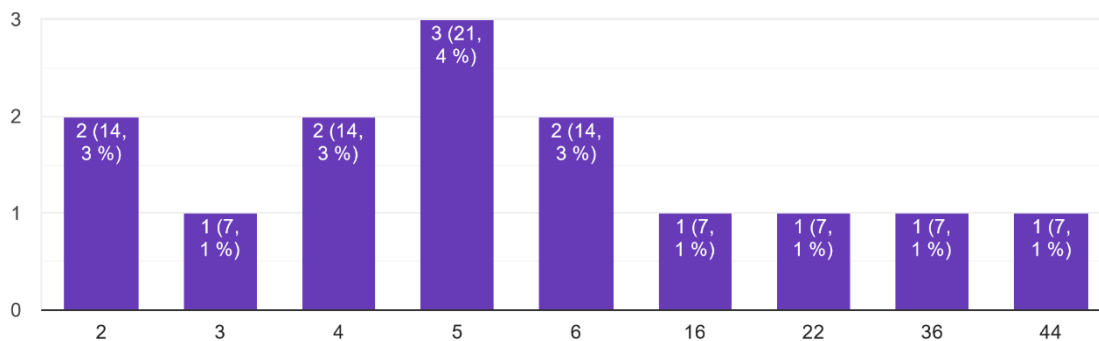
¿En que asignatura/s ha impartido docencia?

14 respuestas



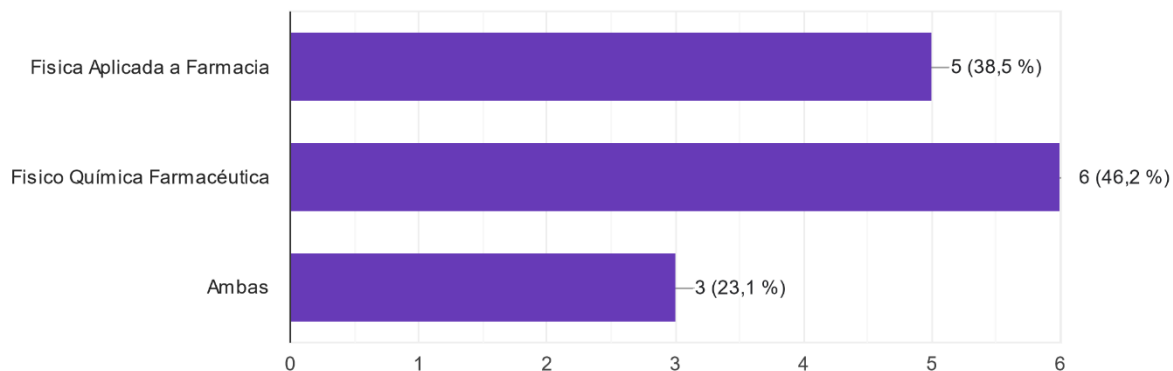
¿Cuántos años de experiencia docente posee? indique años

14 respuestas



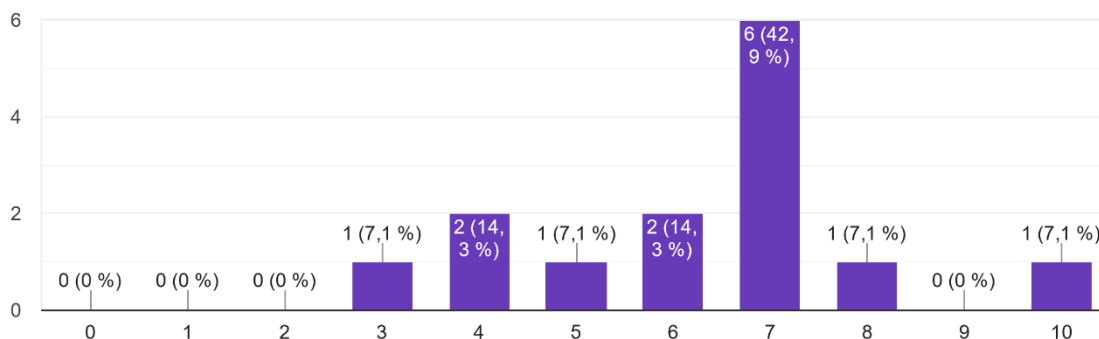
¿Qué asignatura imparte actualmente?

13 respuestas



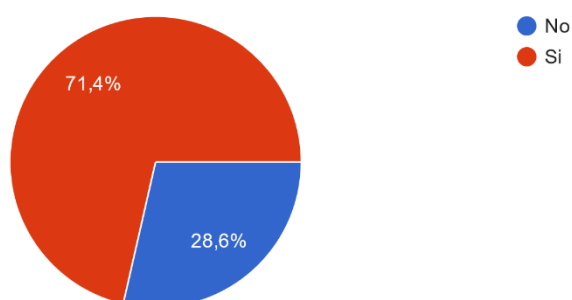
Con respecto a sus estudiantes de este año Su formación inicial es apropiada

14 respuestas



Con respecto a sus estudiantes de este año, ¿tomo alguna medida inicial para dar formación básica inicial?

14 respuestas



Si su respuesta a la pregunta anterior fue si, indique la medida

10 respuestas



Preguntas abiertas

1. ¿Cuáles son las dificultades de los alumnos de Física Aplicada A Farmacia?

- Matemáticos, Unidades
- Conceptos Matemáticos
- las leyes de la termodinámica
- manejo unidades; magnitudes; derivadas/integrales; concepto energía interna entalpía si proceso es a Pcte o V cte; entropía; manejo y representación de datos
- Creo que el principal problema es no razonar. tienen muchas lagunas básicas como las unidades, cálculos elementales, matemáticas en general.

- Termodinámica
- Los conceptos básicos
- La dificultad propia de los conceptos abstractos de los principios de termodinámica, y las ecuaciones matemáticas porque no traen ninguna base para entenderlas y aplicarlas en física
- Unidades

Conceptos Físico química

- Conceptos matemáticos, conceptos de magnitudes y cambio de unidades
- Los diagramas de fases y la cinética
- Integrales derivadas , representación de funciones,
- disoluciones, magnitudes molares
- Unidades y conversión unidades en general. Interpretación de diagramas de fase
- Por lo general, todo lo que involucre desarrollos matemáticos y ecuaciones multiparamétricas
- no he impartido docencia en esta asignatura a nivel teórico
- El desarrollo de una ecuación para conocer la magnitud con la que se trabaja, comprender la relación de magnitudes específicas con magnitudes fundamentales. Otro problema es la falta de formación en estadística básica
- Creo que el principal problema es no razonar. tienen muchas lagunas básicas como las unidades, cálculos elementales, matemáticas en general.
- Llevar lo estudiado a situaciones reales y concretas
- Cambio de unidades

Las primeras preguntas pretenden determinar en qué asignaturas han impartido docencia los profesores que participan en las encuestas y comprobamos que gracias a la alta participación de nuestros compañeros tenemos una amplia representación de profesorado involucrado tanto en Física Aplicada a Farmacia como en Físico Química Farmacéutica. Con respecto a la experiencia docente, contamos con respuestas tanto de profesorado recientemente incorporado a la Unidad Docente como profesorado con amplia experiencia docente.

En cuanto a la formación básica del alumnado hay discrepancias entre el profesorado con puntuaciones que varían entre 3 y 10. El valor de la media fue de 6,3 y la desviación estándar de 1,8. El diseño de la encuesta no permite determinar si la variabilidad se da entre los cursos o se debe a diferentes percepciones del profesorado.

El 70% del profesorado implementa medidas para dar formación inicial a sus alumnos fundamentalmente a través de un tema cero o trabajando los conceptos y competencias en el propio desarrollo de la asignatura. Por ello, pensamos que la infografía podría incluirse como herramienta de formación complementaria en nuestra docencia.

En general se coincide tanto en primero como en segundo en dificultades en el manejo matemático y cambios de unidades

ANEXO 3. Infografía motivacional.

Programas: PowerPoint

Recursos: PowerPoint

Con esta infografía se pretende preparar un material que sirva de motivación a nuestros alumnos de Física Aplicada a Farmacia.

Título “De la física del enamoramiento”

Esta infografía se basa en la metodología de la Prof. Heras para motivar a su alumnado.

Desarrollo:

Desde el primer día de clase, les empiezo a comentar que en esta asignatura (Física aplicada a farmacia) les vamos a explicar todos los conceptos básicos en los que se basa el fenómeno del enamoramiento de las personas.

¡Este es el hilo conductor de la asignatura y ha funcionado!

Las caras de sorpresa en jóvenes de 17-18 años es enorme.

Luego en cada parte del temario, en cada concepto abstracto (en termodinámica lo son muchos, y difíciles de entender) les doy “una pildorita” relacionándolo con el amor y observo en sus caras la alegría y el querer entender más.

Empleo de momento PowerPoint y algún vídeo interesante.

-Guion de conceptos principales:

Energía, materia.

- Energía interna, entalpías de reacción.
- Rendimientos energéticos en la naturaleza.
- Entropía y desorden.
- Energía libre de Gibbs: Espontaneidad de los procesos.
- Potencial químico.
- Interacciones moleculares. Sistemas micro y macroscópicos.
- Sistemas vivos, regidos por las mismas leyes físicas generales. Procesos irreversibles.
- Ondas. Las personas humanas como emisoras, transmisoras y receptoras de ondas.
- Secuencia del enamoramiento.
- **TODO RESULTA MÁS FÁCIL PORQUE** el resultado neto de todas las reacciones de nuestro organismo, en ese maravilloso estado, es **NEGATIVO**, ES DECIR TENEMOS UN balance de $\Delta G < 0$.

Este desarrollo se ha trabajado empleando PowerPoint y ha dado lugar al siguiente material:

De la física del enamoramiento

Angeles Heras Caballero. Catedrática de Química Física.
Facultad de Farmacia. UCM.



"El gran libro de la naturaleza está escrito
en símbolos matemáticos".
(GALILEI, GALILEO) 1564 - 1642

"Quien vive sin pensar, no puede decir que vive"
(CALDERÓN DE LA BARCA, PEDRO) 1600-
1681



¿Qué es la Química Física o la Fisicoquímica?

- El término "Fisicoquímica" fue acuñado por Mijail Lomonosov en 1752 en una conferencia titulada precisamente "Curso de verdadera fisicoquímica" (en ruso: «Курс истинной физической химии»).
- **La Fisicoquímica es la ciencia que debe explicar bajo las provisiones de experimentos físicos la razón de lo que está sucediendo en cuerpos complejos debido a operaciones químicas.**

TERMODINÁMICA

- ¿ Cuando ocurre espontáneamente un proceso?
- ¿ Son suficientes las magnitudes definidas como consecuencia del Primer Principio?

$$\Delta U = Q + W$$

$$dU = dQ + dW$$

TERMODINÁMICA

- El sentido espontáneo va acompañado de incremento en el grado de desorganización del sistema ¿?

TERMODINÁMICA

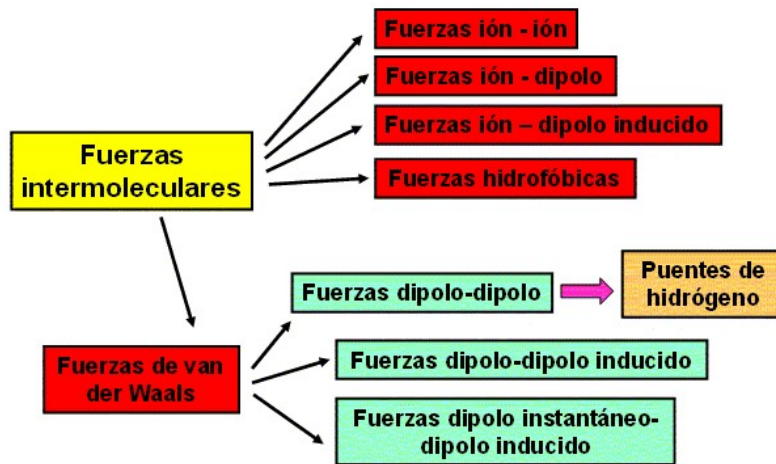
- $\Delta G < 0$ Proceso espontáneo
- $\Delta G = 0$ Proceso en equilibrio
- $\Delta G > 0$ Proceso no espontáneo o de evolución espontáneo en sentido contrario.
- (Siempre en unas determinadas condiciones de p y T y sin tener en cuenta la velocidad)

TERMODINAMICA

- El potencial químico μ_i depende de la presión y la temperatura.
- $(\delta \mu_i / \delta T)_{p,ni} = - S_i$ **Temperatura**
- $(\delta \mu_i / \delta P)_{T,ni} = V_i$ **Presión**

- Sistemas macroscópicos. (Estados de agregación, masa, variables externas)
- Sistemas Moleculares.
- Sistemas biológicos: Complejos, macroscópicos, moleculares, variados en su funcionalidad, etc....

Estados de agregación de la materia



- Ondas:
- Emitir, transmitir, recibir señales en forma de ondas.....
- Percepción!!
- Estado de excitación o estados excitados de átomos y moléculas..... Órganos, organismo

ALEGRÍA DE VIVIR

(queda mucho por investigar.....)

- **El enamoramiento: concepto termodinámico**
- El enamoramiento provoca o desencadena unos procesos en nuestros sistemas (variaciones: concentración de algunas moléculas, cinética, provocan cambios en las interacciones moleculares)



$(\Delta G_{\text{total}})_{p,T} < 0$ Proceso espontáneo

$$\Delta G_{\text{total}} = \sum \Delta G_{\text{proceso } i}$$

Anexo 4. Infografía: Conceptos básicos para FAF

Programa: Canva

Recursos: Bluegraphic, Free images, buscadores de internet Bing y google

En una reunión inicial se determinó que una de las áreas donde los alumnos presentan dificultades es en el trabajo en identificar los tipos de magnitudes, cambio de unidades y el análisis dimensional. Por ello decidimos centrarnos en estos conceptos.

Sobre esta idea se decidió que la infografía debía incluir: en un momento inicial los siguientes conceptos

I Definición de magnitud

II Definición de medida, cantidad y unidad

III Tipos de magnitudes

IV Extensiva/intensiva y específica/molar

V Escalar/vectorial –

VI Derivadas y fundamentales

VII Análisis dimensional y ecuación dimensional

VIII Propiedades del análisis dimensional

IX Cambio de unidades

X Sensibilidad exactitud, cifras significativas y tipos de errores

En una segunda revisión se descartaron los conceptos V y X ya que daban lugar a una infografía excesivamente densa en contenidos.

Se selecciono el modelo 6 ideas de Canva para empezar a montar la infografía sobre él.

En un primer momento se introdujeron los textos con los conceptos que se pretendían desarrollar. Y a continuación se empezó a buscar imágenes e iconos que le dieran un aspecto atractivo a la infografía.

FISICA APLICADA A FARMACIA

Conceptos fundamentales I

¿Por qué estudiamos Física

La física trata de entender el funcionamiento de la naturaleza buscando leyes o relaciones entre distintas magnitudes

¿Qué es una magnitud?

Una magnitud es una propiedad medible de un sistema físico

¿Qué es medir?

Medir es comparar una magnitud con un patrón de universal o unidad de medida. Una cantidad es una porción de magnitud (representado por un número y su unidad)

Unidades fundamentales

Unidades independientes

Magnitud	Unidad	Símbolo	Dimensión
Longitud	metro	m	L
Masa	kilogramo	Kg	M
Tiempo	segundo	s	T
Intensidad de corriente Eléctrica	Amperio	A	I
Temperatura	Kelvin	K	Θ
Intensidad luminosa	candela	Cd	J
Cantidad de sustancia	mol	mol	N

Ánàlisis dimensional

No se pueden sumar o restar magnitudes distintas

No se pueden sumar o restar unidades distintas

Unidades derivadas

Se definen a través de otras unidades

Magnitud	Nombre	Símbolo	Equivalencia
volumen	metro cúbico	m ³	
fuerza	Newton	N	m kg s ⁻²
presión	Pascal	Pa	m ⁻¹ kg s ⁻²
trabajo	Julio	J	m ² kg s ⁻²
potencia	vatio	W	m ² kg s ⁻³
viscosidad	poise	P	m ⁻¹ kg s ⁻¹
energía	Julio	J	m ² kg s ⁻²
calor	Julio	J	m ² kg s ⁻²

Principio de homogeneidad

Si $A=B+(C/D)$
entonces $[A]=[B]=[C/D]$

$[a]=1$ cuando:

a es:

Ángulo

Función trigonométrica

Función logarítmica

Función exponencial

Constante numérica

Tipos de magnitudes

Magnitud intensiva:
Independiente del tamaño del sistema

Magnitud extensiva
Dependiente del tamaño del sistema

Tipos de magnitudes

Magnitud específica
Magnitud extensiva dividida por la masa

Magnitud molar
Magnitud extensiva dividida por el número de moles

El cociente de dos magnitudes extensivas es una magnitud intensiva

FISICA APLICADA A FARMACIA

Magnitudes

¿Por qué estudiamos Física

La física trata de entender el funcionamiento de la naturaleza buscando leyes o relaciones entre distintas magnitudes

¿Qué es una magnitud?

Una magnitud es una propiedad medible de un sistema físico

¿Qué es medir?

Medir es comparar una magnitud con un patrón de universal o unidad de medida. Una cantidad es una porción de magnitud (representado por un número y su unidad)

Unidades fundamentales

Unidades independientes

Magnitud	Unidad	Símbolo	Dimensión
Longitud	metro	m	L
Masa	kilogramo	Kg	M
Tiempo	segundo	s	T
Intensidad de corriente Eléctrica	Amperio	A	I
Temperatura	Kelvin	K	Θ
Intensidad luminosa	candela	Cd	J
Cantidad de sustancia	mol	mol	N

Ánàlisis dimensional

No se pueden sumar o restar magnitudes distintas

No se pueden sumar o restar unidades distintas

Unidades derivadas

Se definen a través de otras unidades

Magnitud	Nombre	Símbolo	Equivalencia
volumen	metro cúbico	m ³	
fuerza	Newton	N	m kg s ⁻²
presión	Pascal	Pa	m ⁻¹ kg s ⁻²
trabajo	Julio	J	m ² kg s ⁻²
potencia	vatio	W	m ² kg s ⁻³
viscosidad	poise	P	m ⁻¹ kg s ⁻¹
energía	Julio	J	m ² kg s ⁻²
calor	Julio	J	m ² kg s ⁻²

Principio de homogeneidad

Si $A=B+(C/D)$
entonces $[A]=[B]=[C/D]$

$[a]=1$ cuando:
a es:
Ángulo
Función trigonométrica
Función logarítmica
Función exponencial
Constante numérica

Tipos de magnitudes

Magnitud intensiva:
Independiente del tamaño del sistema

Magnitud extensiva
Dependiente del tamaño del sistema

Tipos de magnitudes

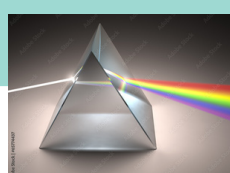
Magnitud específica
Magnitud extensiva dividida por la masa

Magnitud molar
Magnitud extensiva dividida por el número de moles



El cociente de dos magnitudes extensivas es una magnitud intensiva

FISICA APLICADA A FARMACIA



Magnitudes

¿Por qué estudiamos Física

La física trata de entender el funcionamiento de la naturaleza buscando leyes o relaciones entre distintas magnitudes



¿Qué es una magnitud?

Una magnitud es una propiedad medible de un sistema físico

¿Qué es medir?

Medir es comparar una magnitud con un patrón de universal o unidad de medida. Una cantidad es una porción de magnitud (representado por un número y su unidad)

Unidades fundamentales

Unidades independientes

Magnitud	Unidad	Símbolo	Dimensión
Longitud	metro	m	L
Masa	kilogramo	Kg	M
Tiempo	segundo	s	T
Intensidad de corriente Eléctrica	Amperio	A	I
Temperatura	Kelvin	K	Θ
Intensidad luminosa	candela	Cd	J
Cantidad de sustancia	mol	mol	N

Ánàlisis dimensional

No se pueden sumar o restar magnitudes distintas

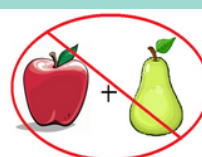
No se pueden sumar o restar unidades distintas

Unidades derivadas

Se definen a través de otras unidades

Magnitud	Nombre	Símbolo	Equivalencia
volumen	metro cúbico	m ³	
fuerza	Newton	N	m kg s ⁻²
presión	Pascal	Pa	m ⁻¹ kg s ⁻²
trabajo	Julio	J	m ² kg s ⁻²
potencia	vatio	W	m ² kg s ⁻³
viscosidad	poise	P	m ⁻¹ kg s ⁻¹
energía	Julio	J	m ² kg s ⁻²
calor	Julio	J	m ² kg s ⁻²

Principio de homogeneidad



Si $A=B+C$
entonces $[A]=[B]=[C]$

$[A]=1$ cuando:

- A es:
- Ángulo
- Función trigonométrica
- Función logarítmica
- Función exponencial
- Constante numérica

Tipos de magnitudes

Magnitud intensiva

Independiente del tamaño del sistema. Pej: Temperatura



Magnitud extensiva

Dependiente del tamaño del sistema Pej: masa



Tipos de magnitudes

Magnitud específica

Magnitud extensiva dividida por la masa

Magnitud molar

Magnitud extensiva dividida por el número de moles



El cociente de dos magnitudes extensivas es una magnitud intensiva

ANEXO 5. Infografía de concepto complejo-Velocidad de reacción

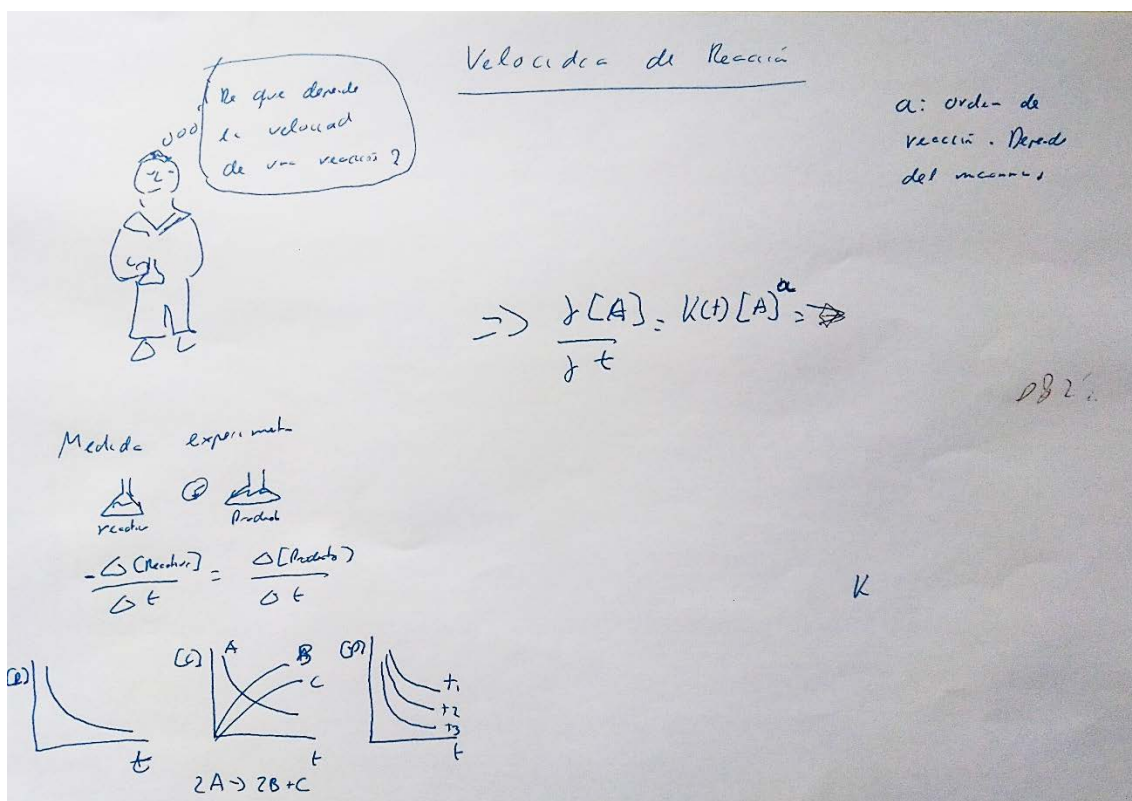
Programa: PowerPoint

Recursos: Inteligencia Artificial

Desarrollo:

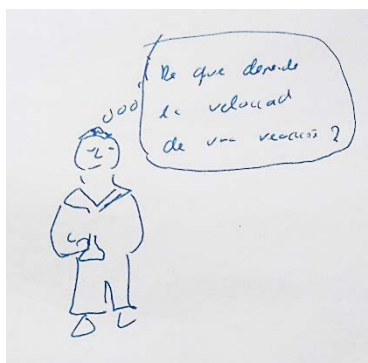
Nos planteamos como tema de la infografía explicar el concepto de la “velocidad de una reacción química”, partiendo de su concepto y las experiencias experimentales hasta la deducción de las ecuaciones de la velocidad. Nuestra intención es que el estudiante se pusiera en la piel de un científico del siglo XVII-XVIII, que observa que unas reacciones son más rápidas que otras y no entiende por qué. De esta forma, mediante la experimentación, tiene que deducir las leyes que dominan la velocidad de una reacción

Primer boceto en papel:

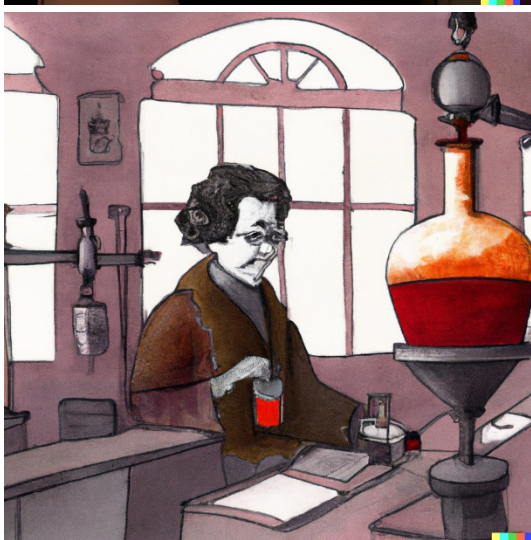
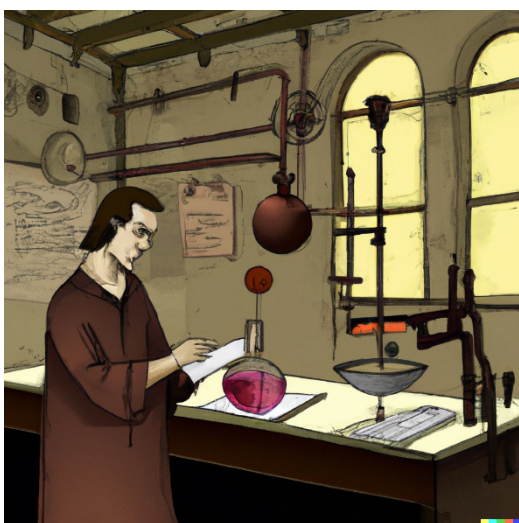


Generación de imágenes:

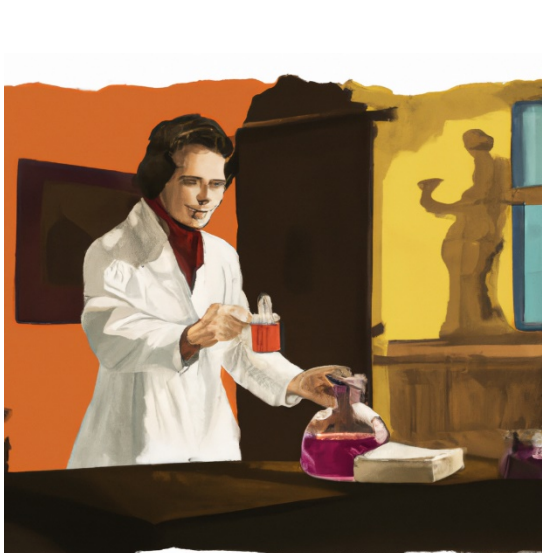
- La primera imagen que queríamos generar es la del científico .



Para ello le dimos la siguiente orden a la IA: “dibuja un científico del siglo 18, sujetando una probeta que contenga un líquido rojo. El estilo tiene que ser tipo infografía. el fondo, un laboratorio antiguo del siglo 18”. Y nos generó las siguientes opciones



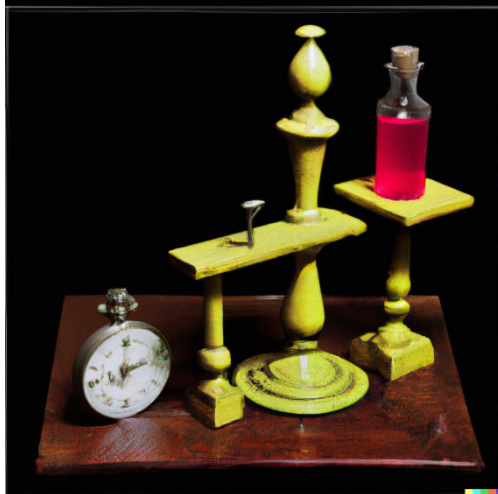
Optamos por la última, desde la cual le pedimos a la IA variaciones





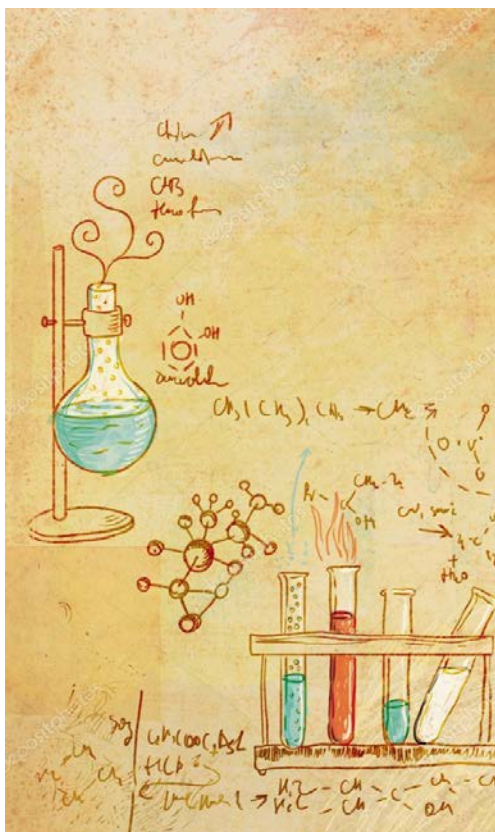
- La segunda imagen que queríamos generar era la medida experimental de la velocidad de una reacción. Dimos a la IA la siguiente orden: “En el mismo estilo, quiero representar dos probetas, una roja y otra verde, sobre una mesa antigua, en la que también aparezca un cronómetro o reloj antiguo del siglo 18”





Nos quedamos con la última opción

- También utilizamos la AI para generar el fondo de nuestra infografía: “Genera un fondo para infografía en tamaño A4 vertical. Tiene que tener el aspecto de un cuaderno de bocetos o un pergamino del siglo 18. Incluye dibujos hechos a mano de matraces y tubos de ensayo de diversos colores . Incluye también fórmulas matemáticas y dibujos de estructuras químicas.” La IA, generó multitud de opciones que fuimos perfeccionando, llegando a esta última imagen final



- Todos estos elementos los juntamos en un PowerPoint utilizando una tipografía Charlemagne STD para los títulos y Chaparral Pro Light, para darle un aspecto antiguo a la infografía. Dimos transparencia al fondo, e incluimos flechas y recuadros que imitaban a una realización manual.

A continuación se muestra el resultado de la infografía:

¿DE QUÉ DEPENDE LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN?



La Velocidad es la variación de los reactivos o productos a través del tiempo

$$-\frac{\Delta[\text{Reactivos}]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{Productos}]}{\Delta t}$$

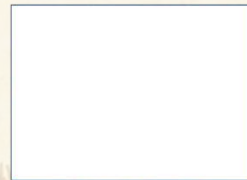
Medidas experimentales



Dependencia Concentración



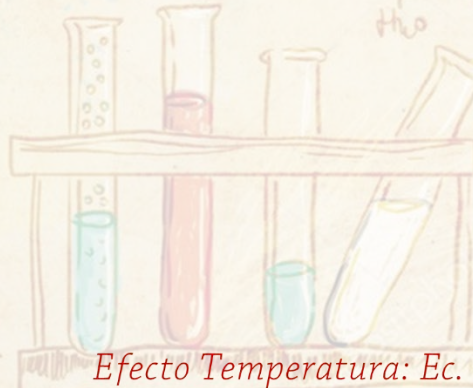
Dependencia Estequiometría



Dependencia Temperatura

$$\frac{\partial[A]}{\partial t} = -k(T) \times [A]^\alpha$$

Solución Integral



Efecto Temperatura: Ec.

Arrhenius

Se exploró la posibilidad de dibujar las gráficas deseadas de las medidas experimentales, pero como si estuviesen hechas a mano y no por un programa científico. Hemos intentado hacerlo utilizando la misma IA, pero sin éxito. Subimos una imagen nuestra y le pedimos que la modificara, pero no resultó. La orden fue "quiero transformar este gráfico para que parezca hecho a mano sobre un viejo libro de laboratorio". Pero tenía la misma apariencia que nuestra imagen original.

Anexo 6 Infografía de concepto complejo-Disoluciones- Ecuaciones y gráficos

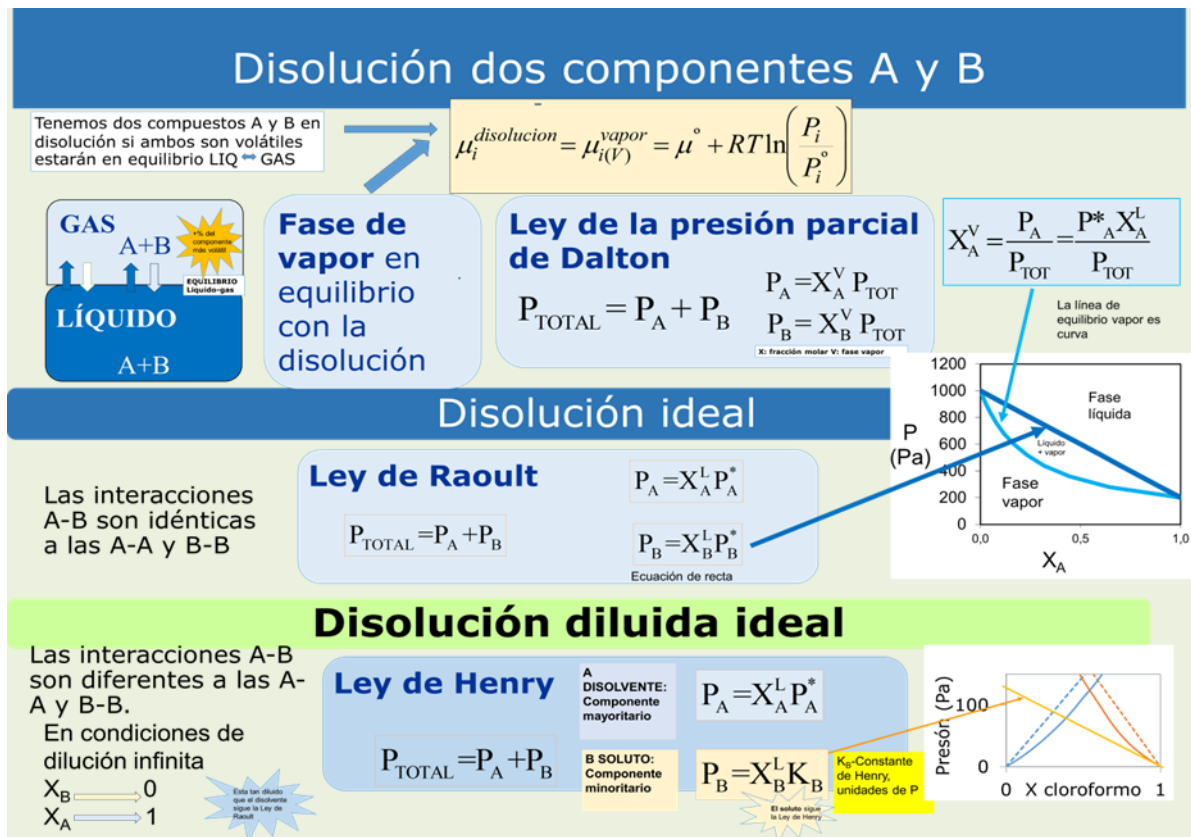
Programa: PowerPoint-Canva

Recursos: Power Point

En esta infografía se muestra un resumen de conceptos, ecuaciones y representaciones gráficas relacionadas. Se resumen de los conceptos trabajados en clase y permite al estudiante repasar las ecuaciones relacionándolas con las representaciones gráficas. Tal vez se podría incrementar imágenes diseñadas por los programas mencionados anteriormente

donde aparezcan las moléculas A y B en las diferentes proporciones y casos.

En un inicio se comenzó el trabajo en Canva, pero debido a la dificultad para trabajar con ecuaciones se decidió cambiar a PowerPoint.



Anexo 7. Evaluación por parte del profesorado

Software:

Se probaron y compararon con Powerpoint dos softwares específicos para la creación de infografías en sus versiones gratuitas: Canva e infogram.

- **Infogram**, en esta versión, nos pareció limitado en los recursos que nos ofrecía y nos limitaba nuestra infografía con una marca de agua “Made with infogram”.
- **Canva** nos pareció una herramienta potente, con una variedad amplia de recursos, pero de nuevo limitada por su versión premium. Muchas veces el objeto deseado para usar pertenecía a la versión premium, y no encontramos la manera de hacer un filtro previo. Esto nos hacía avanzar más lento que lo deseado. Así mismo nos encontramos con algunas limitaciones como que las formas no eran editables y estaban predefinidas a colores concretos. No permite trabajar de forma amigable con ecuaciones. La curva de aprendizaje de Canva es importante y cuesta conseguir el acabado deseado.
- **Power Point**, nos parece más sencillo de usar ya que estamos familiarizado con su uso, aunque las plantillas que tiene son muy limitadas comparadas con Canva y no cumplen con los criterios de diseño de infografías. Es muy potente en el trabajo con ecuaciones y diagramas/gráficos. Aunque apenas tiene plantillas para infografía, permite generar cualquier formato, es versátil y permite incluir las ecuaciones y gráficas creadas en Excel. Dado que uno de nuestros objetivos es que los estudiantes sean capaces de comprender el sentido físico de las ecuaciones y su representación gráfica, este es el programa de elección. Permite utilizar y trabajar con los materiales de clase y su versatilidad es inmensa, suponemos que más adelante generaran plantillas como las que ya existen para las diapositivas y no supone ningún desembolso.

Considerando que los recursos gratuitos que se proponen en la web <https://www.ucm.es/infografias/repositorios> son amplios, pero no suficientemente específicos para lo que necesitamos. Hay mucho material y es difícil refinar la búsqueda. Por ello, se buscaron otras formas de conseguir más objetos para nuestras infografías. Exploramos 2 plataformas:

- Biorender: Herramienta potente con una gran librería, pero los recursos gratuitos eran limitados y en ocasiones la búsqueda es compleja.
- bioicons.com: Iconos libres para su uso, pero catálogo pequeño y muy específico.

Para solventar la falta de recursos e imágenes gratuitas, optamos por generar estas imágenes utilizando herramientas de generación de imágenes por inteligencia artificial. En concreto utilizamos la herramienta DALL.E de OpenAI. Esta herramienta es bastante potente en la generación de algunas imágenes, pero resultó limitada para la ejecución de algunas ordenes tal y como se ha indicado en el ANEXO 5, además solo uno de los profesores tiene acceso a ella lo que limita su uso a nivel general.

Con respecto a la evaluación general del profesorado, todos coinciden en que la curva de aprendizaje para la realización de las infografías ha sido fuerte, existen muchos recursos en abierto lo que en ocasiones dificulta identificar el más apropiado para cada momento del desarrollo de la infografía

Se identifica la falta de acceso a servicios premium como uno de los principales problemas para el desarrollo del proyecto por las limitaciones anteriormente descritas. Si contáramos con financiación, creemos que la mejor forma de actuar sería utilizar el software Canva junto a la librería de Biorender. Creemos que estos recursos deberían estar accesibles para el personal docente en su versión comercial. Aún así, nos apoyaríamos en las herramientas de IA para generar imágenes muy específicas. Sin acceso a la versión premium de Canva algunos profesores prefieren el uso de PowerPoint.

Anexo 8. Evaluación por parte del alumnado

En el proyecto estaba programado que una vez preparadas las infografías fueran evaluadas por parte de los alumnos.

Teniendo en cuenta que la curva de aprendizaje fue mayor de lo esperado esta tarea no pudo llevarse a cabo ya que en las infografías no estuvieron completas en Mayo y a partir de esa fecha los alumnos están de exámenes y era poco probable que participaran en las encuestas.

En sustitución, se envió una encuesta a los alumnos que participan en el proyecto como miembros, pero debido a su bajo número, que no todos han sido o son alumnos de la Facultad de Farmacia y que algunas de las infografías no están completas al 100% consideramos que la información que podemos extraer estas encuestas no es adecuada para llegar a conclusiones.

Puesto que el objetivo fundamental era que el profesorado se familiarizase con las herramientas infográficas y su uso docente y no tanto preparar infografías para su uso, se decidió solicitar un nuevo proyecto para el próximo curso en el que ya nos centremos en la preparación de los materiales.