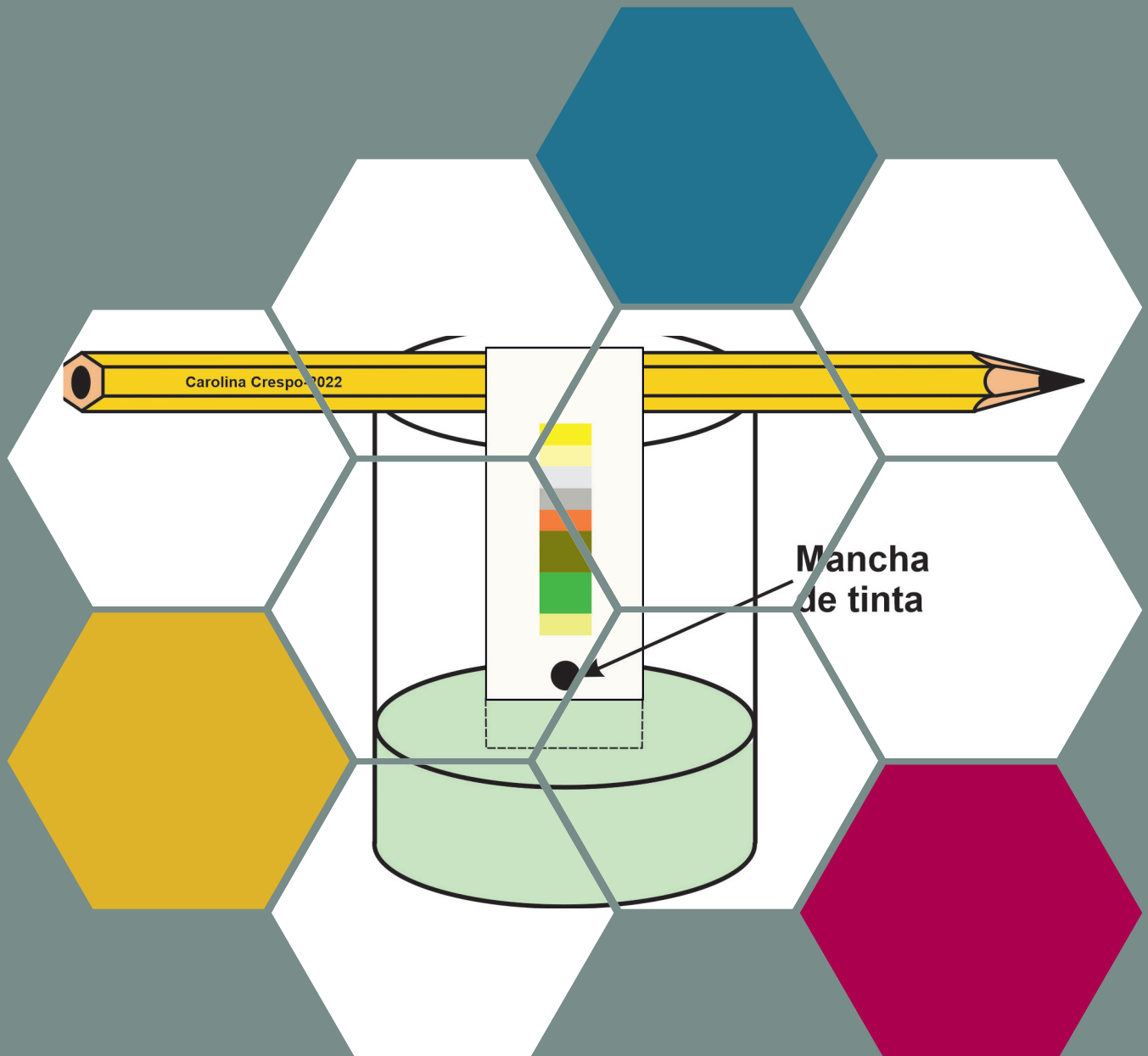




Del laboratorio al aula virtual

El uso de plataformas educativas como laboratorio virtual



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
Recursos Educativos Digitales
Diciembre 2022

NIPO (web) 847-22-067-6

ISSN (web) 2695-4184

DOI (web) 10.4438/2695-4184_EEI_2019_847-19-120-X

NIPO (formato html) 847-20-110-8

NIPO (formato pdf) 847-20-111-3

DOI (formato pdf) 10.4438/2695-4184_EEIpdf89_2020_847-19-133-8

“Del laboratorio al aula virtual. El uso de plataformas educativas como laboratorio virtual.”
por Carolina Crespo Migoya para **INTEF**

<<https://intef.es>>

Obra publicada con **Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta experiencia cuentan con la autorización de los autores del contenido para su publicación en la web del INTEF.

Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.

Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09

Correo electrónico: cau.recursos.intef@educacion.gob.es



Entendiendo el proyecto...

El proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” se encuadra dentro del Plan de Transformación Digital Educativa lanzado desde el INTEF en 2018.

A través de la realización de proyectos personales de los docentes, o proyectos de centro donde se busca mejorar algún aspecto del ámbito educativo, se encuentran experiencias asociadas a tecnología digital que consiguen efectos transformadores.

Son estas experiencias, las que este proyecto intenta localizar y darles visibilidad para conseguir que se extrapolen a otros entornos educativos reglados.

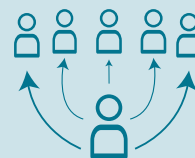
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

CREACIÓN DE REPOSITORIO



Creación de un repositorio de experiencias didácticas asociadas a tecnología digital, ya aplicadas en el entorno educativo y que hayan demostrado tener un efecto transformador.

DIFUSIÓN ENTRE DOCENTES



Difundir estas experiencias con el fin de inspirar a otros docentes en su práctica diaria.

“Que las experiencias de unos sirvan de guía e inspiración para otros”.

Índice



Índice

1. Introducción	5
2. Punto de partida	6
3. Paso a paso	7
4. Evaluamos	11
5. Conclusiones	12
6. ¿Te animas?	13
7. Material complementario	14



1. Introducción



RESPONSABLE	Carolina Crespo Migoya
CENTRO ESCOLAR	IES Barrio Loranca
DIRECCIÓN	C/ Federica Montseny, 2
LOCALIDAD Y PROVINCIA	Fuenlabrada, Madrid
WEB DEL CENTRO	https://barrioloranca.com
EMAIL DE CONTACTO	ccrespo.er@gmail.com

La situación excepcional vivida como consecuencia del COVID -19 provocó el cierre de aulas y el paso a la enseñanza telemática. En asignaturas como Física y Química, con un marcado carácter experimental, las explicaciones en línea de ciertos procesos físicos o químicos se vieron incompletas o con dificultades de comprensión. En cursos como 2.º ESO es fundamental que los alumnos y alumnas puedan experimentar, observar y relacionar los contenidos teóricos con experiencias sencillas en el laboratorio.

A continuación se presenta la posibilidad de realizar pequeñas tareas caseras ante la inviabilidad de seguir con los desdoblés quincenales de la asignatura de Física y Química en 2.º ESO, que permitían la experimentación en laboratorio. Estas prácticas, sencillas pero efectivas, no solo fueron valiosas en una situación excepcional, sino que también pueden ser útiles en el caso de no contar con un laboratorio o con dificultades para su uso durante un curso escolar ordinario.



Trabajo en laboratorio durante curso escolar

2. Punto de partida

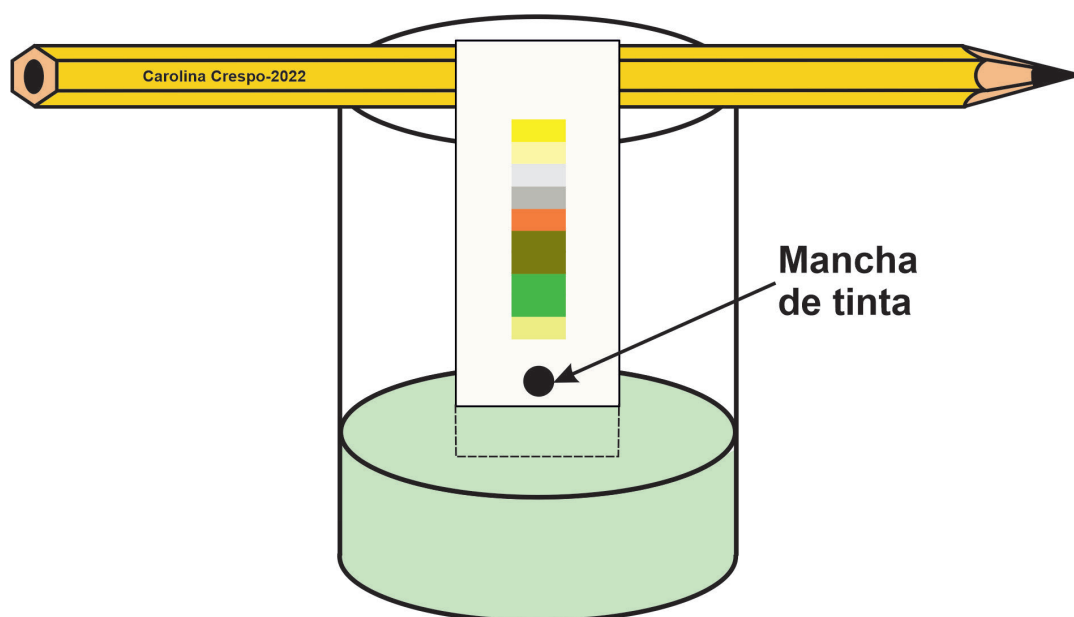
La imposibilidad de realizar desdobles quincenales en el laboratorio de Física y Química en el IES Barrio Loranca impiden que los contenidos relacionados con los bloques temáticos sobre la materia, cambios de estado y mezclas queden completos y la situación del confinamiento obliga a buscar soluciones prácticas y eficaces.

La programación didáctica de dichos bloques hace referencia a los siguientes estándares de aprendizaje evaluables:

- Justifica que una sustancia pueda presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura.
- Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones.
- Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen.
- Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.

El centro cuenta con un proyecto tecnológico que incluye el uso de iPad en el aula y de *Google Classroom* como aula virtual en algunos grupos. El grupo que realizó las prácticas que se describen a continuación formaba parte de este proyecto, además de ser un grupo bilingüe en francés.

El grupo lo conforman veintiséis alumnos y alumnas y, aunque las clases se imparten en francés y el material proporcionado también es en este idioma, durante el desarrollo de las experiencias de laboratorio caseras se utilizó el castellano para facilitar su realización y su mejor comprensión. El alumnado ya conocía tanto el uso del *iPad* como del aula virtual, creada ya en septiembre por la docente, y, por lo tanto, no hubo problemas a la hora de seguir las indicaciones y proceder a su posterior evaluación.



3. Paso a paso

Se plantean varios experimentos, a elegir uno en función de la disponibilidad de materiales de cada cual en su casa. Todos ellos se enmarcan en los bloques materia y los cambios reflejados en la programación didáctica de la asignatura de Física y Química de 2.º ESO.

Paso 1. Planteamiento de la experiencia

El primer problema que se planteó fue la disponibilidad de materiales en las casas del alumnado o fáciles de conseguir en cualquier supermercado, teniendo en cuenta que la actividad se desarrolló entre los meses de abril y mayo y era posible que las familias acudieran a comprar habitualmente sin problemas. En cualquier caso, se trataba de dar opciones que fueran fáciles, asequibles o que permitieran reaprovechar materiales disponibles en cualquier hogar en cualquier momento. Mediante clase en línea a través de *Google Meet* se explicó a los alumnos y alumnas que, ante la imposibilidad de realizar las prácticas normales, se les iba a plantear realizarlas en casa con ayuda de sus familias y con materiales disponibles en sus casas.

El grupo había trabajado desde el inicio de la tercera evaluación las unidades didácticas de *Materia y Cambios de fase*. Disponen en la plataforma educativa de documentos teóricos, vídeos realizados por la profesora explicando los conceptos y ejercicios variados. Además, todas las semanas tienen a su disposición al menos un cuestionario en línea tipo *Quizziz*, donde pueden comprobar su comprensión y conocimiento de los temas.

Carolina Crespo ha publicado nuevo material: Exercices corrigés. Regardez-les. Si vous ave...
Publicado el 19 mar. (Última modificación: 23 mar.)
Vous auriez déjà dû faire ces exercices

Hoja5_FQ_2esoBilingüe...
PDF

Añadir un comentario de clase...

Carolina Crespo ha publicado una nueva tarea: Devoirs: La matière Fecha de entrega: 16 mar. 15:00
Publicado el 13 mar.

3	4	18
Han presentado la tarea	Asignadas	Evaluadas

États de la matière
Formularios de Google

Utilización de plataforma educativa. Publicación materiales didácticos y actividades.

Paso 2. Selección de la experiencia a realizar

La primera experiencia trató sobre la cristalización, siendo el cristal un sólido en el que las moléculas están ordenadas en una estructura regular. En el experimento, las y los alumnos tienen que tratar de conseguir cristal a partir de azúcar, elemento que pueden encontrar en su cocina. El azúcar es sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Para su realización se necesitan, además de condiciones favorables de presión, velocidad de evaporación o concentración de la disolución. Los cristales se forman a partir de una impureza o algún objeto (núcleo de cristalización), y para ello se indicó que podían usar palitos de madera.

La segunda experiencia giró en torno a la formación de estalactitas o estalagmitas a partir de sal. Este experimento se basa en una disolución salada que asciende por un hilo debido a la capilaridad y cae gota a gota sobre una superficie. Hay un proceso de evaporación lento, con lo que queda la sal que forma cristales. En función de las condiciones atmosféricas, ese proceso puede ser tardar más o menos en completarse. Una temperatura más elevada facilitará la evaporación. Es un proceso similar al que se produce en la naturaleza en las cuevas cuando se filtra el agua y se depositan los minerales que transporta.


La tercera experiencia trató sobre la obtención de cuajada y suero de leche utilizando vinagre. La leche contiene una proteína que se denomina caseína; el vinagre (ácido acético) contiene átomos de hidrógeno, que interactúan con las moléculas de la caseína y se produce así una reacción química. Al someter a la proteína a condiciones ácidas, se obtiene un coágulo que se denomina cuajo y se utiliza para elaborar quesos, y el líquido es el suero.

Por último se propuso una cromatografía casera, una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que se mueven cada una de ellas a través de un medio poroso al ser arrastradas por un disolvente en movimiento. En este caso se utilizan tintas comerciales para separar los pigmentos utilizados en su fabricación.

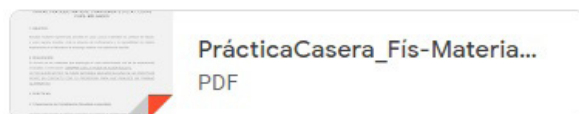
Los alumnos y alumnas recibieron a través de la plataforma educativa un documento, como el que se muestra a continuación, en el que se indicaba cómo realizar las prácticas:

Práctica cambios de estado/ mezclas/ métodos separación

10 puntos

 Carolina Crespo 27 abr.

Por favor leer las instrucciones, si no podéis realizarla debéis indicarlo y buscaré un trabajo alternativo
NO DEJAR PRÁCTICA PARA ÚLTIMO DÍA O NO OS DARÁ TIEMPO A REALIZARLA



 Publicación actividades laboratorio en la plataforma educativa.

Paso 3. Leer la práctica y realización.

A continuación se muestra el formato de las prácticas y se presenta una de ellas. Todas ellas tenían el mismo formato, sencillo, para que los alumnos y alumnas pudieran seguir las instrucciones fácilmente. Tenían la opción de realizar también otra experiencia diferente que estuviera relacionada con el tema y que pudieran realizar de forma igualmente casera.

OBJETIVO

Estudiar mediante experiencias sencillas en casa y pocos materiales los cambios de estado, o cómo separar mezclas. Ante la situación de confinamiento y la imposibilidad de realizar experiencias en el laboratorio te propongo realizar una experiencia sencilla.

REALIZACIÓN

En función de los materiales que dispongas en casa seleccionarás una de las experiencias mostradas a continuación. *SIEMPRE CON LA AYUDA DE ALGÚN ADULTO. SI POR ALGÚN MOTIVO TE FUERA IMPOSIBLE REALIZAR ALGUNA DE LAS PRÁCTICAS PONTE EN CONTACTO CON TU PROFESORA PARA QUE TE ENCARGUE UN TRABAJO ALTERNATIVO*

Experimento de Cristalización (Resultado comestible)

La forma más sencilla de obtener caramelos es mediante la cristalización de azúcar.

Materiales:

- Azúcar
- Agua
- Cazo
- Recipiente limpio
- Palitos de madera
- Colorante (no obligatorio)

Indicaciones:

1. Necesitas una disolución sobresaturada de azúcar. Para ello, calienta agua y añade la máxima cantidad posible de azúcar que admite el agua caliente.
2. Una vez disuelto todo el azúcar debes colocar la disolución en un recipiente limpio (para evitar la creación de cristales donde no se desea).
3. Introduce palitos de madera (paletas tipo polo, palillos...) y espera a que los cristales crezcan a su alrededor. (Para facilitar el proceso impregna los palitos previamente de azúcar, lo mojas y tocas azúcar)
4. El colorante no es obligatorio, pero si dispones de él obtendrás cristales de colores tipo piruletas. (Tarda unos tres días, aunque depende del tamaño de la piruleta que desees obtener).

INFORME DE PRÁCTICAS:

Entregarás una presentación o vídeo donde incluirás fotos del proceso, explicación del mismo y conclusión.

Proceso: problemas que te has encontrado y cómo los has resuelto. Si la experiencia ha sido un éxito o no (si no ha salido bien comenta las posibles razones). No se trata de que lo repitas hasta que salga bien, los fallos también existen al realizar experiencias en laboratorio y se aprende de ellas.

Conclusión: relaciona esta experiencia con lo que has estudiado en el tema de *Matière. Changements d'état. Mélanges.*



Práctica realizada por un alumno

4. Evaluamos

El alumnado debía enviar una presentación digital o un vídeo en el que reflejaran el proceso realizado, los problemas a los que tuvieron que hacer frente y las conclusiones. El fichero debía subirse a la tarea creada a tal efecto en la plataforma educativa.

La evaluación se realizaba mediante una rúbrica ya conocida por el alumnado denominada *Cuaderno de Laboratorio*. Dicha rúbrica está basada en las plantillas de rúbricas del Cedec y adaptada a las experiencias de laboratorio realizadas durante el curso.

Una vez evaluado, cada estudiante recibe la calificación y la rúbrica personalizada para poder visualizar los posibles errores que han cometido y los apartados que han realizado satisfactoriamente.

Al finalizar la unidad didáctica se realizó un examen tipo test con la herramienta *Quizziz* que los y las alumnas hicieron con tiempo limitado para determinar si habían afianzado los conocimientos y detectar si había aún dudas sobre la materia y los cambios de estado.

☰ 25 Preguntas

1. Multiple choice

L'état solide on peut le distinguer...

Answer choices

- car est le seul état non fluide
- car est le seul état fluide
- car est le seul état avec volume défini

2. Multiple choice



On parle

Answer choices

- fluide
- volume défini
- sans forme

🔴 Prueba realizada mediante cuestionario en línea

	Sobresaliente 4	Notable 3	Aprobado 2	Insuficiente 1
Experiencia <small>CL CMCT AA CEE</small> <small>16.67%</small>	El propósito de la experiencia está claramente identificado y presentado	El propósito de la experiencia está identificado y presentado	El propósito de la experiencia está identificado parcialmente y presentado de forma poco clara	El propósito de la experiencia es erróneo o irrelevante
Materiales <small>CMCT AA CEE</small> <small>16.67%</small>	Todos los materiales utilizados son descritos clara y de forma precisa	Casi todos los materiales utilizados son descritos claramente	La mayoría de los materiales son referenciados pero no son descritos claramente	La mayor parte de los materiales no son descritos o presentados
Procedimientos <small>CL CMCT AA CEE</small> <small>16.67%</small>	Los procedimientos están listados con pasos claros y enumerados	Los procedimientos aparecen en orden lógico pero sin enumerar todos los pasos	Los procedimientos están listados, pero no siguen un orden lógico	Los procedimientos no se muestran de forma ordenada ni precisa
Dibujos y diagramas <small>CMCT AA SIEE CEE</small> <small>16.67%</small>	Se incluyen diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento	Se incluyen diagramas de manera ordenada.	Se incluyen diagramas	Faltan diagramas importantes o esquemas.
Variables <small>CL CMCT AA CEE</small> <small>16.67%</small>	Todas las variables están descritas y relacionadas con los resultados anticipados de forma clara basada en lo estudiado en clase	La relación entre variables y resultados está razonablemente basada en el conocimiento general	La relación entre variables y resultados ha sido expuesta, aunque con una lógica defectuosa	No se describen las variables o no se propone hipótesis
Conclusión <small>CL CMCT AA CEE</small> <small>16.67%</small>	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis	La conclusión incluye los descubrimientos pero apoya débilmente la hipótesis	La conclusión únicamente muestra lo aprendido en el experimento propiamente dicho	No hay conclusión incluida en el informe

🔴 Rúbrica utilizada para la evaluación de la experiencia casera



5. Conclusiones

La mayoría del alumnado optó por realizar la cristalización, con resultados variados, o la obtención de cuajada (experiencia realizada con total éxito en todos los casos). Uno de los alumnos optó por buscar experiencias alternativas relacionadas con el tema y optó por un fluido newtoniano y una gelatina, realizando además un vídeo de ambas donde mostraba todo el proceso.

La mayoría de las y los alumnos que realizaron la práctica lo hicieron con sumo cuidado, reflejando a través de varias fotos la evolución de sus observaciones. Algunos de ellos realizaron más de una práctica, no por amor a la ciencia, sino por no leer detenidamente las instrucciones donde se les indicaba que solo debían realizar una experiencia.

A pesar de los errores u omisiones que hayan podido tener, en general su trabajo ha sido satisfactorio, han reflejado en sus trabajos los problemas que han encontrado al realizar las prácticas y han reflexionado sobre las posibles causas de estos.

Como docente, al tratar de continuar con la parte experimental de una asignatura como Física y Química, fue para mí todo un reto adaptarme a las circunstancias. Todo el grupo respondió positivamente y todos realizaron las experiencias.



DÍA 5. Me ha costado sacar los cristales de mis vasos.

En uno de ellos he tenido que romper el palo y el vaso para poder sacar los cristales. Yo creo que es debido a que mi vaso es de cartón y la solución se ha pegado a las paredes.

En el otro vaso he podido sacar los cristales pegados al palo.

Tanto en uno como en otro se aprecian los cristales que se han creado.

• Ejemplo actividad de reflexión realizada por el alumno



6. ¿Te animas?

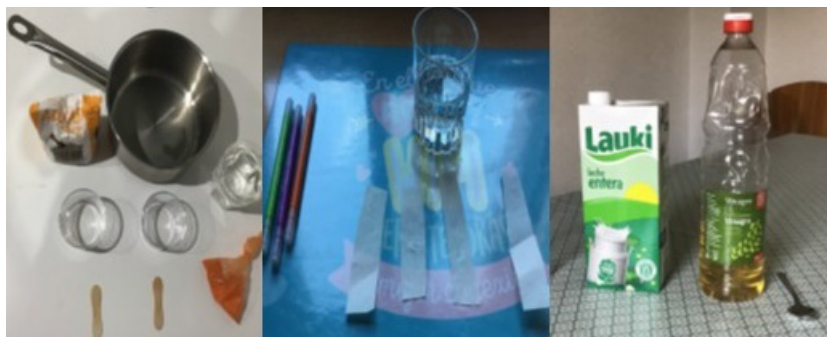
Las dificultades temporales y de capacidad de los laboratorios de algunos centros dificultan el desarrollo de prácticas de laboratorio en asignaturas como Física y Química. El caso excepcional del confinamiento provocó lo que se puede denominar como una adaptación al medio con los materiales disponibles, tanto por mi parte como docente como por parte del alumnado al buscar materiales disponibles en casa.

Tras haberla llevado a cabo, creo que esta experiencia puede ser replicada en el caso de dificultades para utilizar el laboratorio y es una manera de no olvidar la parte experimental de Física y Química. Evidentemente, lo ideal es que conozcan el laboratorio y se acostumbren al trabajo en éste y a sus normas de seguridad y organizativas.

Sin embargo, creo que sobre todo tuvieron tiempo para pensar cómo realizar una práctica, reflexionar y valorar el éxito de sus experiencias con espíritu crítico y aprender que no siempre en el laboratorio se obtienen experiencias positivas.

Gracias a esta propuesta, el alumnado (y muchas veces sus familias) se ve involucrado en la búsqueda de materiales y soluciones ante los problemas de laboratorio y se anima a buscar respuestas creativas o más bibliografía sobre un hecho científico.

Se trata de una posible solución o complemento a las actividades realizadas en el aula o una tarea/proyecto diferente a la que están acostumbradas los alumnos y alumnas.



• Prácticas caseras. Materiales fáciles de encontrar y baratos



7. Material complementario

Herramientas tecnológicas educativas:

- Plataforma educativa: [Google Classroom](#)
- Videoconferencias: [Google Meet](#)
- Cuestionarios en línea: [Quizizz](#)

Bibliografía:

- Díaz Escalera, M., FQ- Experimentos, 23 agosto 2010, "[Estalactitas y estalagmitas caseras](#)".
- Gavira Vallejo, J.M., Paredes, D., "[Un experimento de cristalización cuyo resultado es comestible](#)".
- Perales Martín, B., Villalonga Arbona, D. "[TryScience: cómo se hace el queso](#)".
- [Ciencia Fácil. "Cromatografía Simple"](#).
- [Plantillas rúbricas CEDEC](#)

Esta experiencia recibió la Mención de Honor en los [Premios a la Innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia](#).



El uso de plataformas educativas como laboratorio virtual **Del laboratorio al aula virtual**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO