

Ciencia y Diversidad

Un camino a la creatividad



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
Recursos Educativos Digitales
Junio 2024

NIPO (web) 164-24-007-X

ISSN (web) 2695-4184

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

NIPO (formato html) 164-24-005-9

NIPO (formato pdf) 164-24-006-4

DOI(formatopdf)10.4438/2695-4184_EEIpdf145_2020_847-19-133-8

“Ciencia y Diversidad. Un camino a la creatividad”
Por Antonio Monje Fernández para **INTEF**
<<https://intef.es>>

Experiencia galardonada con el 3er Premio en la categoría Educación Secundaria Obligatoria modalidad A de los “II Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje. Convocatoria 2023.”

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.

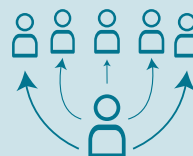
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

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	10
5. Conclusiones	11
6. ¿Te animas?	12
7. Material complementario	13



1. Introducción



RESPONSABLE	Antonio Monje Fernández
CENTRO ESCOLAR	IES Tamujal
DIRECCIÓN	C/ La sierra s/n
LOCALIDAD Y PROVINCIA	Arroyo de San Serván. Badajoz
WEB DEL CENTRO	https://iesadesanservan.educarex.es/
EMAIL DE CONTACTO	amonjef01@educarex.es

“Ciencia y Diversidad. Un camino a la creatividad” es un proyecto educativo en el que se trabaja la ciencia a partir de una serie de experiencias o retos, a lo largo de todo el curso escolar, con el alumnado de PMAR y Diversificación. En estas experiencias se toman como referencia y guía los REA situaciones de aprendizaje del Proyecto EDIA de la serie “Investigando” y se establecen en ambos niveles una forma de trabajo sistemática fundamentada en el aprendizaje cooperativo. Así, en el primer curso se hace hincapié en las técnicas básicas de esta metodología para verse ampliadas en el siguiente curso. Hay que tener en cuenta que el proceso, aunque lento, proporciona una base para que se produzcan productos y aprendizajes muy creativos cuando llegan al segundo curso.

De igual forma, hay que tener en cuenta lo costoso de la documentación de todos estos procesos, documentación que se hace presente tanto en esta exposición del proyecto como en cursos anteriores no objeto de esta convocatoria. Así, podemos asegurar, que estas experiencias aquí expuestas son el resultado de implementaciones anteriores y de las mejoras que se han ido recogiendo en las mismas.

Esta experiencia ha sido galardonada con el 3º premio en la categoría de Educación Secundaria Obligatoria modalidad A de los “II Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje (2023)”



Material de laboratorio



2. Punto de partida

El IES Tamujal se encuentra enclavado en el pueblo de Arroyo de San Serván, provincia de Badajoz, distante 12 km de Mérida. La localidad cuenta con una población aproximada de 5.000 habitantes, un sólo colegio público y una actividad económica basada fundamentalmente en la agricultura, ganadería y pequeña industria relacionada con ambas.

El nivel económico de las familias de la zona está dentro de la media de la provincia y su grado de implicación en la vida escolar de sus hijos es medio-bajo, la AFA del centro intenta motivar e implicarlas a través de distintos proyectos y actividades.

A este centro acude sólo alumnado procedente del colegio de la localidad “Nuestra Sra. de la Soledad”, donde ya se ha llevado un seguimiento de los alumnos con necesidades educativas especiales. El perfil del alumnado del centro es variado, pero en general, es de dos tipos: por un lado, hay jóvenes bastante desmotivados con una baja capacidad de expresión oral y escrita, así como de lectura y vocabulario. Estos manifiestan tener poco interés por el estudio que se materializa con un buen número de alumnos con problemas de aprendizaje. Gran parte de esta realidad académica viene motivada por el perfil sociocultural de las familias de estos alumnos. Se deduce que los problemas académicos son el reflejo de las carencias domésticas en los aspectos más básicos de motivación y referentes culturales que pueden encontrar en casa. Por otro lado, existe un buen número de alumnos con un buen expediente académico, motivación e interés, estando esta cantidad de alumnado en aumento.

El alumnado con el que se ha realizado la experiencia del documento corresponde con el del primer tipo al tratarse del programa de diversificación curricular (1.º PMAR y 3.º Diversificación, con cinco y nueve alumnos respectivamente).



IES Tamujal

3. Paso a paso

En este proyecto educativo presento 4 experiencias realizadas en aula, las dos primeras con el alumnado del grupo de 1º PMAR del ámbito científico tecnológico, aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) motivadores que llevan implícito un proceso de investigación científica, aprendizaje cooperativo y acordes a los principios DUA. Quedan recogidas en el epígrafe Paso 1 y Paso 2.

Las dos siguientes fueron realizadas con el grupo de 3º Diversificación.

Paso 1. Iniciación a la actividad científica

La propuesta de esta situación de aprendizaje atiende a las principales competencias que el alumnado va a saber realizar al término de la misma, desde discernir lo que es ciencia y lo que no, el método científico y su identificación, el laboratorio como espacio y cómo no, la elaboración de objetos digitales. En ella se trabajan los Saberes Básicos correspondiente al bloque A (Las destrezas científicas básicas) de Física y Química. *Investigar sobre la naturaleza de la Ciencia y sus métodos y producir trabajos con las conclusiones de las diferentes investigaciones científicas realizadas* (ver [Guía didáctica](#)) empleando la metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) motivadores que llevan implícito un proceso de investigación científica, aprendizaje cooperativo y acordes a los principios DUA, desarrollada a lo largo de 14 sesiones.

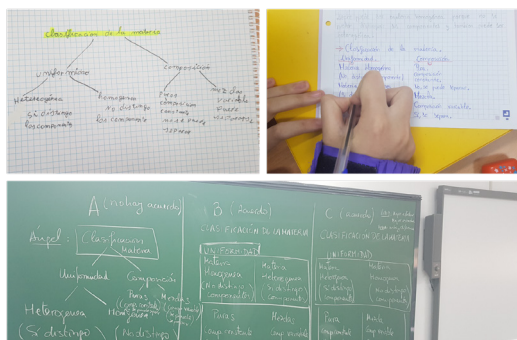


Jamboard

Los 5 alumnos y alumnas de este grupo, desarrollan su competencia digital elaborando un mural colaborativo con Jamboard y unos videos con la herramienta Capcut, que detallo en la descripción de la experiencia adjunta.

La descripción de la experiencia la podemos ver detallada en el [siguiente documento](#).

Paso 2. Investigando: los sistemas materiales



Haciendo esquemas colaborativos

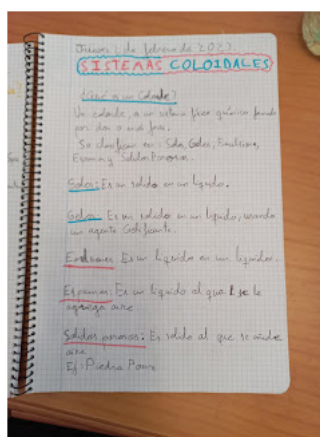
Este material se centra en el estudio de 'Los sistemas materiales' y en él se desarrollan fundamentalmente, además del bloque A (Las destrezas científicas básicas) los saberes básicos correspondiente al bloque B (La materia) de Física y Química, aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) motivadores que llevan implícito un proceso de investigación científica, aprendizaje cooperativo y acordes a los principios DUA

Esta situación de aprendizaje está basada en las propuestas "Química en la cocina" y "Coloides" del REA "Los sistemas materiales" del Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistema no Propietarios, CeDeC.

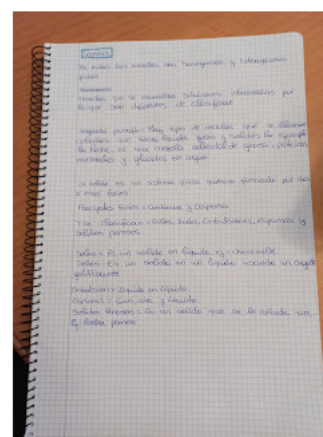
Descripción de la experiencia en [documento adjunto](#).



Mezclas



Coloides



Paso 3. Investigando la clasificación de los seres vivos

Experiencia se ha realizado en el grupo de nueve alumnos y alumnas de 3º Diversificación del área científico tecnológica a lo largo de veinte sesiones y se fundamenta en algunas de las tareas y actividades planteadas en el REA "La curiosidad es saludable" de CeDeC.

Justificación:

El estudio de la célula es fundamental en todas las programaciones de 3º ESO. En este caso la propuesta es práctica de manera que el alumnado no solo se acerque a este contenido desde un punto de vista teórico si no por la visualización de las funciones que tiene y el aprendizaje ludificado de sus orgánulos.

Se pretende trabajar la estructura de la célula animal e identificarla como unidad estructural y funcional del cuerpo humano y conocer las características del ser humano como organismo pluricelular.

Descripción de la experiencia en [documento adjunto](#).

Paso 4. La curiosidad es saludable

La presente experiencia se ha realizado en el grupo de 9 alumnos y alumnas de 3º Diversificación del área científico tecnológica a lo largo de 15 sesiones y se fundamenta en algunas de las tareas y actividades planteadas en el REA "La curiosidad es saludable" de CeDeC.

El conocimiento de uno mismo así como la forma correcta de alimentarse son fundamentales para la vida. Si esto además se hace de una manera amena, aprendiendo por ellos mismos, los conocimientos quedarán más fijos en ellas y ellos.

Se desarrollan los bloques 1 "Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica" y 4 " Las personas y la salud. Promoción de la salud". Entre sus objetivos se encuentran los de conocer y lleva a la práctica el concepto de salud, la utilización de las estrategias del trabajo científico, la conexión de los contenidos teóricos con la vida cotidiana y el conocimiento del trabajo cooperativo. Aplicando la metodología ABP y el trabajo colaborativo.

Comenzamos trabajando en grupos base el aparato digestivo, identificando órganos y funciones, utilizando para ello un juego tipo "mapa" de eXeLearning, en el que realizan un proceso de documentación de lo que es la digestión, así como la identificación de los órganos más importantes que participan. Se ayudan de un esquema para fijar los conceptos principales.

Trabajan de igual forma el concepto de alimentos y nutrientes como paso previo a la identificación de los mismos siguiendo el planteamiento realizado en el apartado "[Salud gastronómica](#)" del REA "La curiosidad es saludable".

De esta forma realizamos el experimento de la determinación de la Vitamina C. Cada grupo estudia y prepara en el aula previamente el material que va a necesitar, el procedimiento que va seguir y se prepara para responder a las conclusiones que tiene que extraer del procedimiento.

Descripción de la experiencia en [documento adjunto](#).

De esta manera adquieren los conocimientos necesarios del aparato digestivo y reflexionan sobre la importancia de una alimentación saludable y equilibrada viendo la presencia de los diferentes grupos de alimentos y, cómo no, adquiriendo las destrezas necesarias para cocinarlos y "comer de todo ¡rico, rico!".



Receta 1

Alimentos de Base	100	4.2	0.8	0.5
Carbohidratos	100	3.8	0.9	0.2
Proteínas	100	3.8	0.9	0.2
Grasas	100	3.8	0.9	0.2
Vitaminas	100	3.8	0.9	0.2
Minerales	100	3.8	0.9	0.2
Alimentos de Base	100	4.2	0.8	0.5
Carbohidratos	100	3.8	0.9	0.2
Proteínas	100	3.8	0.9	0.2
Grasas	100	3.8	0.9	0.2
Vitaminas	100	3.8	0.9	0.2
Minerales	100	3.8	0.9	0.2
Alimentos de Base	100	4.2	0.8	0.5
Carbohidratos	100	3.8	0.9	0.2
Proteínas	100	3.8	0.9	0.2
Grasas	100	3.8	0.9	0.2
Vitaminas	100	3.8	0.9	0.2
Minerales	100	3.8	0.9	0.2
Alimentos de Base	100	4.2	0.8	0.5
Carbohidratos	100	3.8	0.9	0.2
Proteínas	100	3.8	0.9	0.2
Grasas	100	3.8	0.9	0.2
Vitaminas	100	3.8	0.9	0.2
Minerales	100	3.8	0.9	0.2



Receta 2

Receta 3

4. Evaluamos

Cada una de las experiencias realizadas ha tenido un tipo de instrumento de evaluación adecuado a la propia SdeA. A continuación se detalla.

“Iniciación a la actividad científica”:

Se evalúa mediante rúbricas y escalas de evaluación. Todas ellas tomadas del propio REA o adaptadas del repositorio de rúbricas de CeDeC (ver [Guía didáctica](#)). Entre ellas:

- [Escala genérica de evaluación de debates sobre ciencias](#) (caja misteriosa)
- [Escala genérica de valoración para el trabajo en el laboratorio](#) (ley de Murphy y caída libre de cuerpos)
- [Rúbrica para evaluar un vídeo \(adaptación\)](#) (actividades planteadas en la secuencia en donde se solicita la elaboración de vídeos).

Experiencia 2:

Se evalúa mediante rúbricas y escalas de evaluación. Todas ellas tomadas del propio REA o adaptadas del repositorio de rúbricas de CeDeC (ver [Guía didáctica](#)).

Experiencia 3:

Se evalúa mediante rúbricas y escalas de evaluación adaptadas del repositorio de rúbricas de CeDeC a excepción de las actividades interactivas de la adaptación del REA que son autoevaluables.

La curiosidad es saludable se evalúa siguiendo la [guía didáctica del recurso](#).

- Las **tareas** se evalúan mediante **rúbricas** de evaluación (una por cada tarea) que después se reflejan en un resultado final. Las rúbricas consisten en una tabla de doble entrada donde se describen verticalmente los elementos que se van a valorar y horizontalmente la valoración que se va a realizar de cada uno de ellos, con una descripción concreta de por qué se valorará de una manera o de otra.
- La **producción final** se evalúa a través de un **documento de evaluación**.
- Esta evaluación podrá ser realizada por el profesor en solitario o contar con la participación de los alumnos.

Experiencia 4

Se evalúa mediante rúbricas y escalas de evaluación. Todas ellas tomadas del propio REA o adaptadas del repositorio de rúbricas de CeDeC (ver [Guía didáctica](#)).

REA ¿Por qué vivimos aquí? Proyecto EDIA. Ciencias Naturales. Educación Primaria. Pulsa Esc para salir del modo de pantalla completa **cedec** CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

RÚBRICA PARA EVALUAR UN VÍDEO				
Nombre del alumno: _____				
ASPECTOS/ PUNTOS	4 EXCELENTE	3 SATISFACTORIO	2 MEJORABLE	1 INSUFICIENTE
VÍDEO	Incluye toda la información y partes solicitadas. El alumno ha intentado incluir información a mayores. Es original.	Incluye toda la información y partes solicitadas. Es original.	Incluye toda la información y partes solicitadas.	Incluye menos información o partes solicitadas en la tarea.
CONTENIDO	El vídeo trabaja en profundidad los contenidos, con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es excelente.	El vídeo incluye un conocimiento básico del tema.	El vídeo incluye tan solo información esencial del tema, y existe 1 o 2 errores sobre los datos.	El contenido incluye muy pocos detalles y existen numerosos errores sobre los datos.
ORIGINALIDAD	El producto muestra una gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas.	El producto muestra cierta originalidad. Se descubre el uso de nuevas ideas.	Se usan ideas de otras personas (son citadas), pero hay una cierta evidencia de originalidad.	El o ella usa ideas de otras personas sin citar.
USO DEL LENGUAJE.	No existen errores gramaticales.	3 o menos errores gramaticales.	4 errores gramaticales.	Más de cuatro errores gramaticales.
COMPETENCIA DIGITAL.	Los alumnos han trabajado con la herramienta digital muy bien. Han aprendido sobre el manejo de forma autónoma y con la supervisión del profesor.	El alumno ha trabajado bien con la herramienta digital. Ha aprendido el manejo de forma autónoma, pero con cierta ayuda del profesor.	El alumno ha trabajado con la herramienta digital, pero el profesor ha realizado diferentes explicaciones para ayudarle.	El alumno no ha sido capaz de trabajar con la herramienta digital de forma autónoma.

© 2019 CeDeC

"Rúbrica para la evaluación de un vídeo" por CeDeC se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Rúbrica de evaluación



5. Conclusiones

Experiencia 1:

Todas estas reflexiones, experimentaciones, usos e implementaciones de medios tecnológicos, evaluadas mediante las rúbricas del REA, les ayuda a tomar un primer contacto con la ciencia, contacto que ampliarán a lo largo del curso con nuevas prácticas y experimentos basados en metodologías activas estando así, algo más alejados de la barbarie

Experiencia 2:

Mi participación en todo el proceso ha sido la de pautar las diferentes fases y servir de guía y apoyo cuando tenían alguna dificultad. Se puede asegurar que han seguido para la realización de esta situación de aprendizaje una metodología activa apoyándose en técnicas cooperativas básicas habiendo adquirido las competencias de manera completa.

Experiencia 3: La célula

Lejos de centrarnos en los productos intermedios y final (la tortilla de patata, la elaboración del pan, la construcción del dominó y la elaboración de la pizza) en la que demuestran o trabajan competencias que de otra forma no verían en el centro. Hay que tener en cuenta que la consecución de los objetivos curriculares se ha alcanzado en la mayoría de los casos mediante la implementación sistemática de técnicas cooperativas simples y en el propio conocimiento previo de las dinámicas propias del trabajo en equipos cooperativos.

Se trata, como argumenta Pujolas, de sumar al trabajo individual y al esfuerzo personal y la interacción necesaria entre profesor y alumnado, el valor de la interacción alumno - alumno y el trabajo en equipos estructurados y heterogéneos.

Es por ello que todos los alumnos (excepto dos de ellos que han tenido repetidas faltas de asistencia) han logrado superar la evaluación de esta unidad. Están un poco más alejados de la barbarie.

Experiencia 4:

Han adquirido los conocimientos necesarios del aparato digestivo y reflexionan sobre la importancia de una alimentación saludable y equilibrada viendo la presencia de los diferentes grupos de alimentos y, cómo no, adquiriendo las destrezas necesarias para cocinarlos y "comer de todo ¡rico, rico!" estando así algo más alejados de la barbarie. Desde una perspectiva de competencia TIC, editan los vídeos de sus experiencias y se sumergen en alternativas a Chat GPT



6. ¿Te animas?

Aplicar un REA en el aula es tan sencillo como seguir los pasos que se plantean. Si además tienes nuevas ideas diferentes a las planteadas en el recurso... puedes integrarlas ya que los REA son totalmente editables. Otras posibilidades serían tomar las ideas e introducirlas en tu aula dentro de contenidos más tradicionales. Lo importante es que el alumnado aprenda, también con metodologías diversas. ¿Te animas a intentarlo?





7. Material complementario

Recursos educativos abiertos:

Iniciación a la actividad científica:

- REA [En el laboratorio](#) | Trabajamos como científicos
- REA [Investigando los sistemas materiales](#) | Serie investigando
- REA [La curiosidad es saludable](#)
- REA Investigando la clasificación de los seres vivos Adaptación: [La célula \(ver Procomún\)](#)

Plantillas editables:

- Plantilla portfolio [La ciencia ¿Empezamos?](#) - Documentos Google
- Plantilla recogida de resultados “La caja misteriosa” [Plantilla de recogida de resultados de ‘La Caja Misteriosa’](#) | Cedec (intef.es)
- [Plantilla del informe de la práctica medimos la masa con una balanza digital](#)
- Prácticas de laboratorio

Videos:

Iniciación a la actividad científica:

- Video de la experiencia <https://www.youtube.com/watch?v=Wvz4TOsck2Q>
- Vídeo “La caja misteriosa” https://youtu.be/_ShQK6tYu5A
- Vídeo “[Qué es la ciencia](#)”
- Vídeo “Ley de Murphy”: https://youtu.be/cuA_l0sjR8Y
- Vídeo “Caída libre 1”: <https://youtu.be/6kZOMWBwdu0>
- Vídeo “Caída libre 2”: <https://youtu.be/alsl0IA6UO8>
- Vídeo “En el laboratorio”: <https://youtu.be/UhHNLqQcFmQ>
- Vídeo “Haciendo pan”: <https://youtu.be/a1T34cMwk6A>

Herramientas digitales empleadas:

- [Jamboard](#)
- [Capcut](#)
- [Canva](#)
- [YouCom](#)

Evidencias y productos:

Experiencia *Iniciación a la actividad científica*

- Mural Jamboard: [Muestra: ¿Qué es la ciencia?](#)
- Videos:
 - o Vídeo “La caja misteriosa” https://youtu.be/_ShQK6tYu5A
 - o Vídeo “Ley de Murphy”: https://youtu.be/cuA_l0sjR8Y

- o Vídeo “Caída libre 1”: <https://youtu.be/6kZOMWBwdu0>
- o Vídeo “Caída libre 2”: <https://youtu.be/alsl0IA6UO8>
- o Vídeo “En el laboratorio”: <https://youtu.be/UhHNLqQcFmQ>

Experiencia 2

- [Mural digital](#)
- [Video de coloides](#)
- [Jamboard](#)

Experiencia 3:

- Imágenes incorporadas en la descripción de la experiencia
- Vídeo “Haciendo pan”: <https://youtu.be/a1T34cMwk6A>

Experiencia 4

- Determinación de la vitamina C: <https://youtu.be/uX4fznfjDWM>
- Determinación del almidón: <https://youtu.be/WyeDstkwOm0>
- Determinación del almidón: <https://youtu.be/LUy0mneOQil>

Instrumentos de evaluación:

- [Escala genérica de evaluación de debates sobre ciencias](#) (caja misteriosa)
- [Escala genérica de valoración para el trabajo en el laboratorio](#) (ley de Murphy y caída libre de cuerpos)
- [Rúbrica para evaluar un vídeo \(adaptación\)](#) (actividades planteadas en la secuencia en donde se solicita la elaboración de vídeos)

Artículos de difusión:

- Artículo [Adaptación del REA «Investigando: los sistemas materiales» | Cedec \(intef.es\)](#)
- Artículo [“Experiencia en el IES Tamujal sobre REA *Investigando la actividad científica*” publicado por CEDEC.](#)
- Artículo [“Salud gastronómica. Adaptación del REA: *La curiosidad es saludable*”.](#)
- Artículo en el Blog del docente. [“Viviendo en el laboratorio”.](#)
- Artículo en el Blog del docente: [“Situaciones de Aprendizaje y Aula del Futuro”.](#)
- Artículo en el Blog del docente: [“Aprendizaje cooperativo y ámbito. Una posible implementación”.](#)
- Artículo en el Blog del docente: [“Chat GPT u alternativas en el aula”.](#)
- Artículo [“II Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el Aprendizaje” publicado por CEDEC.](#)
- Ceremonia de entrega de los “II Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el Aprendizaje” <https://intef.es/Noticias/ceremonia-de-entrega-de-los-ii-premios-nacionales-a-las-experiencias-educativas-inspiradoras-2023/>
- Convocatoria de “II Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el Aprendizaje” <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/catalogo/general/28/2895236/ficha/2895236-2023.html>



Un camino a la creatividad.
Ciencia y Diversidad.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y DEPORTES



INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE
FORMACIÓN DEL PROFESORADO