

EL MUSEO ESCOLAR DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Pastor Pérez, J.T. Centro de Formación de Personas Adultas Mercè Rodoreda de Elche

Gómez Iniesta, J.F. Colegio Nuestra Señora del Carmen de San Juan de Alicante

1. CONTEXTUALIZACIÓN

El departamento Científico-Tecnológico del Centro Mercè Rodoreda ha creado un modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el emprendimiento social: el Museo Escolar de Ciencia y Tecnología (MuCyT). Esta forma de aprender ha facilitado el desarrollo integral (personal, social, académico, laboral y emprendedor) del alumnado del Graduado en Educación Secundaria de dicho centro.

El trabajo realizado por los alumnos en el proyecto del MuCyT entre los cursos 2014/15 y 2016/17 ha dado lugar a un museo escolar único. El cual es una referencia a nivel de innovación docente tanto por la calidad como por la cantidad de sus piezas (65 en total) y nueve instalaciones, así como por la gran cantidad de posibilidades docentes que permite desarrollar.

El modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje del Museo surge como propuesta para formar a los alumnos en Ciencia y Tecnología con una asignación horaria de 1 hora a la semana. Aunque la finalidad principal de esta propuesta es ofrecer al alumnado una formación inclusiva acorde a sus necesidades. Formación que encuentra en las competencias el principal aliado para lograrlo.

El Museo Escolar de la Ciencia y la Tecnología permite ofrecer en una sola propuesta todos los requerimientos anteriores, facilitar el desarrollo de unidades didácticas integradas y ser fácilmente replicable en otros centros educativos.

2. OBJETIVOS

El Museo Escolar de Ciencia y Tecnología se plantea, como objetivo general, estimular el desarrollo integral del alumnado. Para poder conseguirlo se establecen los siguientes objetivos específicos:

- 1) Mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a partir de un nuevo proyecto basado en una propuesta de emprendimiento social.
- 2) Potenciar la participación e implicación del alumnado en actividades que permitan mejorar sus resultados.
- 3) Fomentar la adquisición y el desarrollo de las competencias clave entre el alumnado.
- 4) Facilitar la adquisición y el desarrollo de competencias complementarias.
- 5) Mejorar la formación a través del trabajo cooperativo.
- 6) Sacar el aprendizaje del aula.
- 7) Difundir la cultura científica y tecnológica.

Todo el trabajo realizado está en la misma línea que los objetivos definidos para el marco estratégico de la educación 2020 que establece el Consejo de la Unión Europea.

Los principales beneficiarios son los alumnos de los centros en los que se desarrolla el

proyecto, así como todos aquellos alumnos de otros centros educativos que interactúan con el Museo: presencialmente en las ferias donde se muestran las piezas del museo o digitalmente para obtener información del Museo Virtual. También se benefician del proyecto todos aquellos colaboradores que participan en la construcción y difusión del proyecto: centros educativos, universidades, comunidad del MuCyT, etc. Y por último la sociedad en general, que se beneficia del objetivo de servicio del museo: potenciar el crecimiento económico y social a través de la difusión de la ciencia y la tecnología.

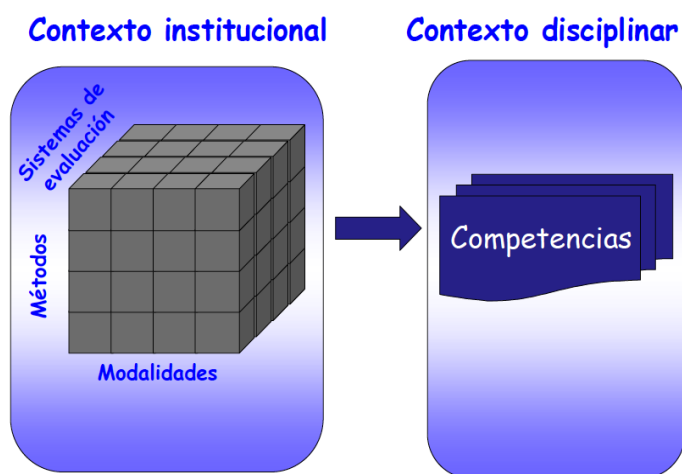


Participación en la Muestra "Primavera Educativa" en Valencia.

4. METODOLOGÍA

El modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado se basa en la propuesta de De Miguel (De Miguel, M. et al. 2005) para la introducción de competencias en la acción formativa del centro. Esta propuesta se estructura en tres elementos principales: los métodos, las modalidades organizativas y los sistemas de evaluación.

ELEMENTOS DEL MODELO



De Miguel, M. (Dir.) et al. (2005b)

El proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla a través del Museo de la Ciencia

y la Tecnología se fundamenta en la aplicación de varios métodos:

- El aprendizaje basado en proyectos, para la elaboración de los diferentes elementos (piezas, murales, documentos, presentaciones, ...) que constituyen el proyecto.
- El aprendizaje colaborativo, mediante el cual el alumno interactúa con otros alumnos, ex-alumnos y con cualquier miembro de la comunidad del MuCyT (comunidad de práctica).
- El aprendizaje-servicio, mediante el cual los alumnos aprenden ofreciendo un servicio a la sociedad.

La modalidad organizativa utilizada es “prácticas internas”. Este tipo de modalidad se sitúa entre las prácticas externas y las clases prácticas.

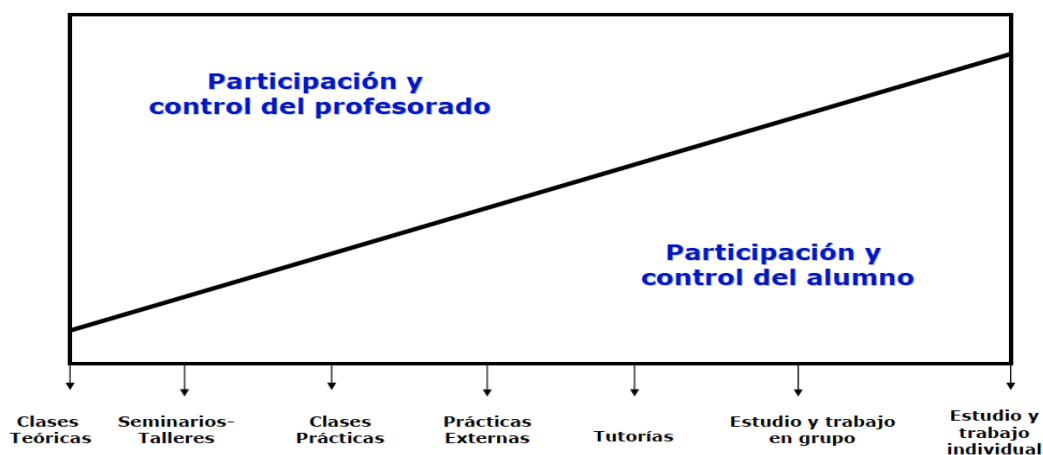


Imagen. De Miguel, M. et al. 2005

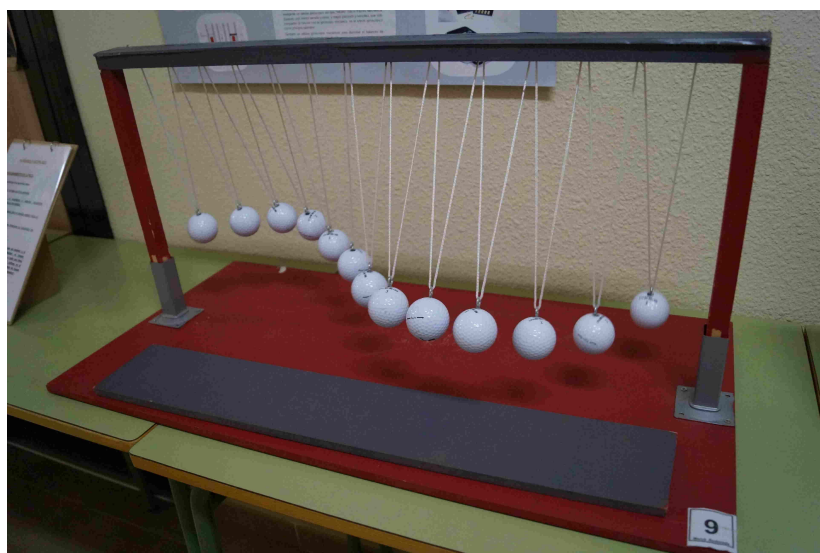
El sistema de evaluación, junto con los métodos aplicados y la modalidad organizativa, constituyen el tercer elemento fundamental para poder realizar con éxito el aprendizaje basado en competencias. Todo ello sin olvidar las necesidades del alumnado y sus características específicas. Teniendo en cuenta todos estos elementos la evaluación del trabajo realizado por los alumnos se plantea desde diferentes estrategias y procedimientos. Lo cual ha reducido la presión sobre los alumnos, y les ha permitido centrarse en realizar un buen trabajo (aprender) y desarrollar un gran número de competencias. En concreto, la nota final que obtiene el alumnado es la media ponderada de los resultados obtenidos en cada uno de los productos finales creados por los alumnos y las actividades de difusión en las que participan. En este sentido, la evaluación permite ser mixta.

El trabajo global desarrollado para la creación del Museo se planifica en las siguientes fases:

1. Propuesta del trabajo a realizar, búsqueda de información y diseño de propuesta.
2. Construcción de la pieza del museo físico.
3. Recopilación de la información y elaboración de los documentos para el museo virtual.
4. Actividades de difusión y evaluación del trabajo realizado.

5. DESARROLLO Y RESULTADOS

Para poder poner en funcionamiento el Museo de la Ciencia y la Tecnología fue necesario realizar un trabajo previo de actualización docente (formación del profesorado e infraestructuras de centro). Durante el curso 2013/14 los alumnos voluntariamente crean las primeras piezas. Y durante el curso siguiente se inicia un trabajo que desembocaría en la definición de un nuevo modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje: el Museo de la Ciencia y la Tecnología (MuCyT). Modelo cuyo resultado es la creación de unas 65 piezas diferentes que hoy en día constituyen el Museo.

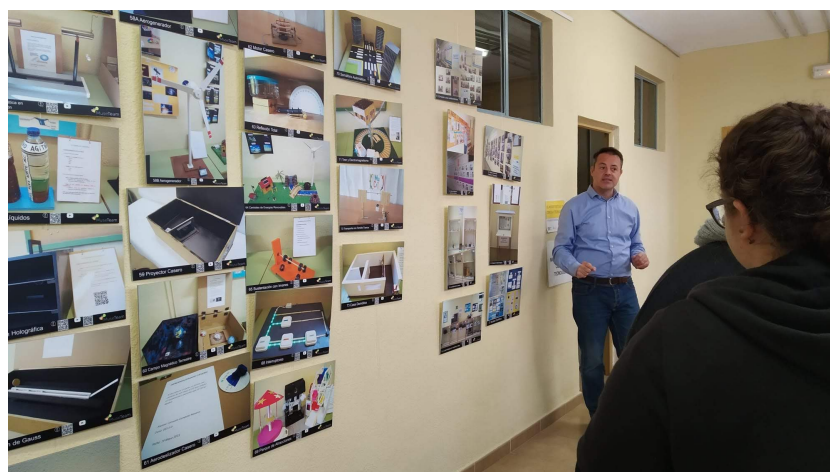


Pieza del MuCyT. La danza del péndulo

El trabajo de introducción de competencias digitales en la formación que se imparte en el ámbito Científico-Tecnológico iniciado en el curso 2015/16 se consolida en el año siguiente con la creación de la instalación “El Museo Virtual de Ciencia y Tecnología”. El cual recoge toda la documentación digital (memoria técnica, cartel explicativo, vídeos, imágenes, etc.) asociada a las piezas que los alumnos han construido.

Adicionalmente al trabajo realizado para obtener los dos productos finales anteriores (Museo físico y virtual) se han desarrollado, con la cooperación del resto de asignaturas, una serie de actividades y productos que han complementado el Museo. Todos estos elementos se concretan en las nueve instalaciones con las que cuenta el Museo y que se completan en el curso 2019/20:

- El Museo y sus Colaboradores
- Museo Virtual de Ciencia y Tecnología
- La Tecnología en Nuestras Vidas
- Línea Cronológica de Inventos e Inventores
- Estación Meteorológica
- Los Objetos de la Ciencia
- Murales de los científicos
- Geología
- Biología



Instalación del Museo Virtual de Ciencia y Tecnología

La formación basada en el Museo de la Ciencia y la Tecnología representa un cambio significativo en la forma de impartir las clases. Antes de poner en práctica el nuevo modelo educativo prácticamente daba tiempo a trabajar un par de ámbitos de la ciencia (cinemática y dinámica). En la actualidad, aunque el nivel de profundidad que se adquiere en dichos ámbitos no es muy grande, lo que si que es cierto es que el alumnado adquiere una amplia variedad de conocimientos en muchas más áreas de la ciencia (cinemática, dinámica, mecánica, electricidad, electromagnetismo, magnetismo, electrostática, inducción electromagnética, óptica, aerodinámica, etc.). Pero lo más importante del Museo de la Ciencia y la Tecnología es que los alumnos pasan a tener conocimiento de un nuevo ámbito formativo, la Tecnología. Y además desarrollan todas las competencias clave y otras complementarias. La mejora, por tanto, es significativa.

6. APLICACIONES EN OTROS CENTROS EDUCATIVOS

Se ha realizado un trabajo de difusión de este modelo innovador entre otros centros educativos. Difusión que ha permitido que el Centro Nuestra Señora del Carmen, con su museo MUCARCYT (<https://bit.ly/2Zbjncq>), pueda formar a sus alumnos a través del Museo de la Ciencia y la Tecnología. Y que ambos centros se enriquezcan del trabajo que realizan sus alumnos compartiendo las piezas que estos han realizado. Este tipo de acuerdos se promueven desde la Red Española de Museos Escolares de Ciencia y Tecnología (REMECYT). La cual está coordinada por D. José T. Pastor.

Este modelo formativo ha sido trasladado al Colegio Nuestra Señora del Carmen de San Juan de Alicante desde el curso 2017/18 pudiendo crear un Museo escolar tan variado que en estos momentos abarca cinco asignaturas: Naturales, Matemáticas, Informática, Física, Tecnología y Plástica. Y en el que participan tanto alumnos de Primaria como de Secundaria. Los contenidos asociados a la parte de del museo correspondiente a Biología se han desarrollado en la asignatura de Naturales de 6º de Primaria. Y la parte de las piezas de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), Tecnología y Matemáticas han colaborado las asignaturas de Informática, Tecnología y la Optativa de Matemáticas de secundaria respectivamente.

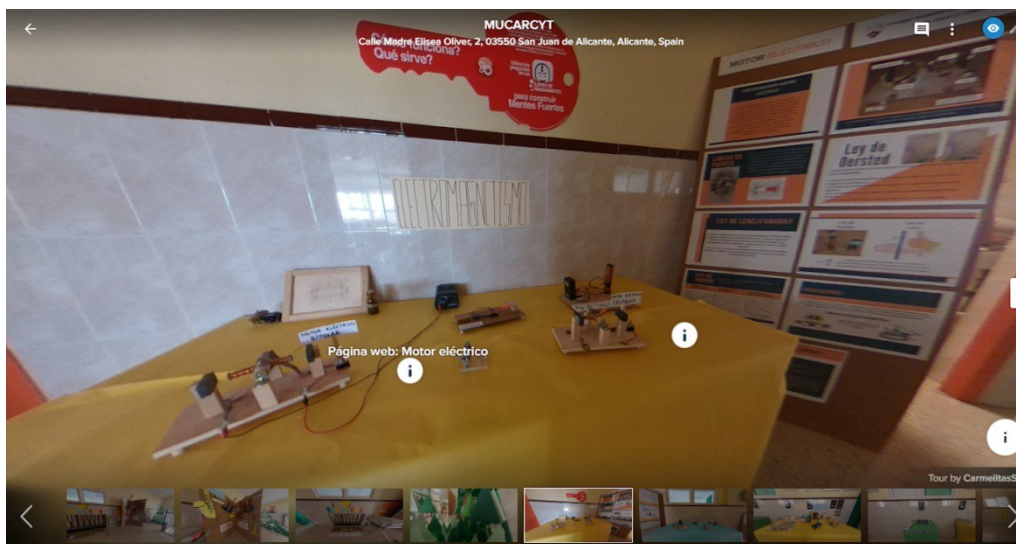


Piezas creadas por los alumnos de 6º de Primaria del Colegio Nuestra Señora del Carmen

La temporización del trabajo es igual que en CFPA Mercè Rodoreda excepto la segunda parte, ya que para presentar el proyecto en clase se crea una página web utilizando Google Site con las siguientes páginas:

- Resumen breve del proyecto.
- Materiales y montaje.
- Fundamentación (Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas).
- Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.
- Conclusiones.

Finalmente se exponen en el museo MUCARCYT y con una cámara 360 se hace foto de todas las piezas y se monta mediante el programa ROUND.ME introduciendo en cada de una de las piezas, su correspondiente componente digital a través de una página web.



Parte Electromagnetismo I del museo MUCARCYT: <https://bit.ly/2Zbjncq>

7. NUEVOS PROYECTOS

A lo largo del curso 2018/19 y 2019/20 se ha participado en el proyecto europeo Erasmus + MUSETEAM, el cual tiene como objetivo la mejora del museo, principalmente a través de la introducción de la inteligencia emocional. En el proyecto han colaborado con el CFPA Mercè Rodoreda tres socios: el CEPA Villaverde de Madrid que ha sido el coordinador y ha aportado una gran experiencia nivel de Inteligencia Emocional, Ludor Engineering de Rumanía como socio tecnológico y el centro de formación Euroform de Italia que ha aportado su conocimiento en la parte didáctica.



Equipo del proyecto MUSETEAM

La aportación del proyecto ha permitido mejorar diferentes instalaciones. En concreto se ha actualizado por completo la instalación “Museo Virtual de Ciencia y Tecnología”. Para ello se han vuelto a fotografiar todas las piezas del museo ya que muchas de ellas habían cambiado. Por otro lado los códigos Qr se han incluido dentro de la propia imagen, lo cual facilita enormemente el mantenimiento de esta instalación. Otra de las instalaciones que se ha modificado completamente ha sido “La Línea Cronológica de Inventos e Inventores”. Para ello se ha adquirido una lona plástica que permite crear un espacio polivalente (para diferentes asignaturas) sobre la base de una línea cronológica. Adicionalmente se ha creado una grabación en 3D de todo el museo que permite su visita virtual. Esta está disponible en el enlace <https://roundme.com/tour/445341>

También se ha realizado la actualización completa de los carteles explicativos de todas las piezas bajo dos perspectivas. Por un lado se ha aplicado el Diseño Universal de Aprendizaje para adaptar los contenidos a lectura fácil. Y por otro se la creado un diseño de dos hojas que permite utilizar un elemento emocional para potenciar el aprendizaje.

También se han añadido nuevos elementos de gamificación como el Timeline, el Kahoot y el Escape Room.

7. CONCLUSIÓN

El modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado para el Museo de la Ciencia y la Tecnología ha permitido alcanzar los objetivos inicialmente planteados para el desarrollo integral del alumnado en el CFPA Mercè Rodoreda y en los centros en los que se ha aplicado. Adicionalmente a estos objetivos, cabe destacar los siguientes elementos que se han observado a lo largo del tiempo que se trabaja con el proyecto del MuCyT: se

experimenta una experiencia de aprendizaje vital, se mejora la atención a la diversidad y se desarrolla la inteligencia emocional.

El Museo de la Ciencia y la Tecnología, como modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje innovador permite su aplicación a otros niveles y contextos organizativos. Las distintas posibilidades se agrupan según dos contextos organizativos (dentro de la propia escuela y fuera de ella) y varios niveles educativos (primaria, secundaria, adultos, formación profesional y universidad). Como se ha demostrado la aplicación en contextos de primaria y secundaria es posible y tiene muy buenos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Conclusiones del Consejo, de 12 de mayo de 2009, sobre un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación («ET 2020») (DOC 119 de 28.5.2009, pp. 2-10)

DE MIGUEL DÍAZ, M. (Dir); Alfaro Rocher, I.J.; Apodaca Urquijo, P.; Arias Blanco, J.M.; García Jiménez, E.; Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio en el marco del EEES. DG Universidades. MECD