

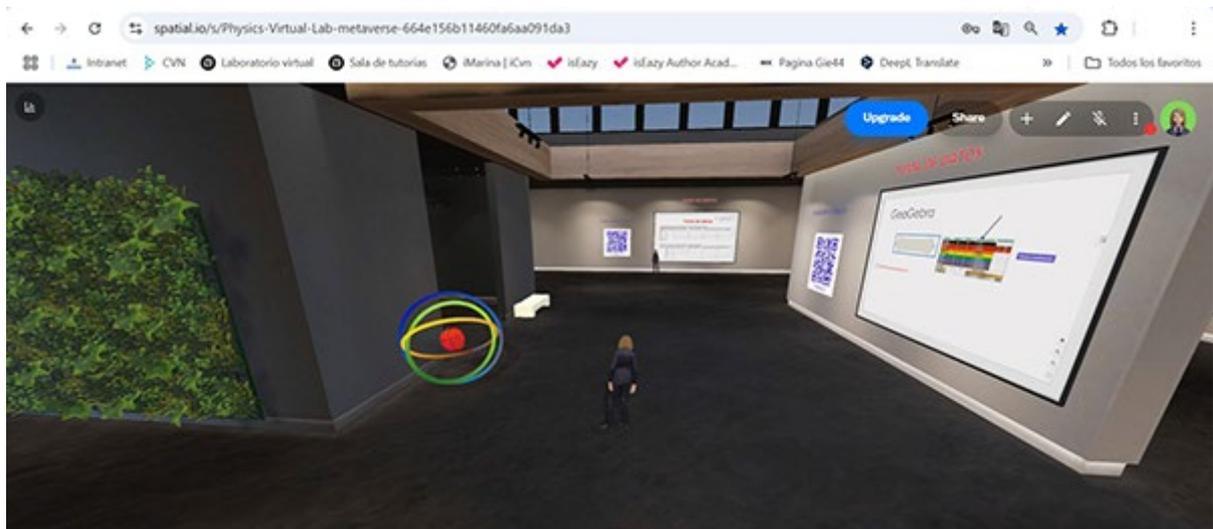
Diseño de un laboratorio de prácticas de física con acceso remoto en el metaverso

La profesora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y Biotemas de la Universidad Politécnica de Madrid, Elvira Martínez, explica en la siguiente entrevista en qué consiste este Proyecto de Innovación Educativa.

20.03.25

El proyecto desarrollado en el año 2024 consistió en la [creación de un laboratorio virtual de Física con acceso remoto en el metaverso](#). Por nuestro laboratorio de Física, a lo largo de un curso, pasan muchos estudiantes de los distintos grados que se imparten en la ETSIAAB, lo cual es difícil de coordinar para que no coincidan las prácticas de un grupo de un determinado grado con las de otra asignatura del mismo grado y tampoco con otros grupos de otros grados. En muchas ocasiones algún estudiante no puede asistir el día asignado a su grupo, y es difícil asignarle un nuevo horario sin que interfiera con sus otras actividades.

A veces, los estudiantes siguen algún tipo de tratamiento, tienen que realizar rehabilitación, les intervienen quirúrgicamente, se examinan de carnet de conducir... distintos motivos por los que no pueden asistir. Son casos en los que para el profesorado es difícil asignarle un nuevo horario sin que interfiera con sus otras actividades.



Por ello decidimos crear, con ayuda del GATE, unos **vídeos explicativos de tres prácticas**, así como otros **vídeos con la correspondiente toma de datos**. También creamos en una **plataforma de acceso gratuito**, Spatial.io, (<https://www.spatial.io/>) un espacio en el metaverso en el que alojamos los videos. De esta forma, el alumno se registra, se crea un avatar y entra en el laboratorio virtual, y desplaza su avatar hasta la práctica que se le ha asignado. Una vez que accede a la práctica, visualiza el vídeo de funcionamiento, visualiza el vídeo de toma de datos, y complementa la correspondiente memoria. Entre las diferentes

plantillas gratuitas nosotros seleccionamos una con aspecto de galería de arte, en la que sustituimos los cuadros por pantallas en las que se visualizan los vídeos.

Además de los vídeos que grabó el GATE, los profesores utilizamos también simulaciones de la plataforma Phet, que es el acrónimo de *Physics Education Technology* (<https://phet.colorado.edu/es/>). En 2002 el Premio Nobel Carl Wieman creó un proyecto de simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias en la Universidad de Colorado. Están basadas en investigación educativa extensiva e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo. Son simulaciones muy didácticas, y nosotros hemos creado unos vídeos con las instrucciones para usarlas, unos guiones en los que se explica lo que tienen que calcular con la simulación y la memoria que tienen que realizar. De esta forma, entre los vídeos grabados por el GATE, y los vídeos creados por nosotros hemos generado unas 12-14 prácticas que se han alojado en el Metaverso.

¿Cómo surgió la idea y cómo se ha desarrollado?

Durante el confinamiento era imposible que los estudiantes realizaran las prácticas de laboratorio de manera presencial, siendo la realización de las prácticas un requisito indispensable para aprobar la asignatura, a la vez que un excelente método de aprendizaje. Por ello, muchos profesores se grababan de forma casera, con el material que muchos laboratorios pusieron a su disposición, la toma de datos de las prácticas y las ponían a disposición de los estudiantes en Moodle. Con los datos proporcionados, los estudiantes tenían que elaborar la memoria y entregarla para su calificación.

Por esta razón, **consideramos la posibilidad de producir vídeos de mayor calidad, elaborados por profesionales en lugar de grabaciones realizadas con el móvil.**

Otros profesores utilizaban simulaciones disponibles en algunas webs, como las indicadas anteriormente de Phet, para que los estudiantes realizaran prácticas de forma virtual.



Posteriormente nos dimos cuenta de que, tanto en el caso pandemias como la COVID 19 o grandes borrascas como la Filomena, tuvimos que hacer uso de la imaginación para crear material y solventar el problema de la realización de las prácticas en estas situaciones. Creímos que sería necesario estar preparados, creando un material de calidad por si se producían situaciones similares o los alumnos acreditaban la imposibilidad de realizar las prácticas presencialmente. A partir de ese momento empezamos a darles vueltas a la idea de cómo podíamos hacerlo de forma que tuviera una apariencia atractiva para los estudiantes, y el tema del Metaverso nos resultaba interesante.

¿Qué resultados ha obtenido?

Los resultados están disponibles en el metaverso en el link <https://www.spatial.io/s/Physics-Virtual-Lab-metaverse-664e156b11460fa6aa091da3>

Para acceder es necesario registrarse y crearse un avatar. También se envió una comunicación a un Congreso de Innovación educativa en el año 2024 en el que se desarrolló el proyecto:

Martínez, E., Montoya, E., Flórez, M., Carbonell, V., & del Fresno, L. (2024). Designing an Immersive Virtual Physics Laboratory Environment. In *ICERI2024 Proceedings* (pp. 268-272). IATED.

Y un artículo a una revista (Q2), aunque todavía no nos han contestado si ha sido aceptado.

¿Cómo lo han valorado los estudiantes? y ¿el equipo docente?

Debido a que el laboratorio estuvo prácticamente ocupado todos los meses del curso, por el elevado número de estudiantes matriculados en todos los grados que se imparten en la ETSIAAB, fue difícil coordinar con el Gate los días que podían venir a grabar, ya que ellos también tenían su agenda.

Como acaba de terminar prácticamente la grabación, faltan todavía algunos videos por alojar en el metaverso, y todavía no ha sido utilizado por los alumnos y no lo han podido valorar.

¿Cuáles son las principales dificultades a las que te has enfrentado?

El principal problema es que no hay muchas cosas similares publicadas de las que tomar ideas, plataformas, programas, forma de enfocarlos, etc.

El segundo problema es que no somos expertos en Metaverso, nuestro objetivo era crear un ambiente inmersivo, que atraiga a los alumnos, un poco novedoso, y creemos que el objetivo está cumplido. Queríamos alojar unos vídeos explicativos de algunas prácticas de laboratorio de Física, con sus correspondientes tomas de datos, para situaciones en las que los estudiantes, por causas justificadas no puedan asistir, y se ha logrado. Y **hemos tenido que aprender, jugando, probando, experimentando**, que también es muy enriquecedor porque aprendemos cosas nuevas.

¿Qué habría que mejorar? ¿Aspectos que se han cumplido?

Se pueden mejorar muchas cosas, porque **estas tecnologías van cambiando día a día**, y lo que haces un día a los 6 meses está obsoleto, o incluso antes. Nosotros hemos usado una plataforma muy sencilla, que no requiriese conocimientos de programación, que fuera gratuita, que fuera intuitiva..... Seguro que las hay más complejas, con más prestaciones, pero para un primer paso nos servía. A lo mejor en un futuro nos planteamos migrarla a otra.

¿Cómo se plantea la continuidad en el futuro?

De momento, el proyecto ha concluido, se han cumplido los objetivos, y hemos obtenido el producto que buscábamos. Seguro que tiene defectos, que tendremos que ir puliendo, y que es mejorable. A medida que se vayan detectando se irán resolviendo.

En cuanto a la continuidad, no nos planteamos un siguiente proyecto que sea continuación de este. **Preferimos ir explorando nuevos temas, siempre centrándonos en la Innovación educativa en el ámbito de la Física.** En los Congresos de Innovación educativa vamos tomando nota de nuevas técnicas, aplicaciones, plataformas, gamificación de las clases, etc

Ahora estamos centrados en realizar videojuegos serios en los que los estudiantes consiguen vidas contestando preguntas de Física, y como pertenecen a una generación que han crecido entre consolas y videojuegos, hemos visto que les atrae. Creemos que algo conseguiremos en su aprendizaje de la asignatura si lo hacen jugando con herramientas que conocen. También estamos creando juegos similares a concursos de TV (Pasapalabra, Trivial, Cifras y letras, Ruleta de la fortuna, Boom.....) particularizados con preguntas de Física. Algunos ya los hemos incluido en un entorno virtual, tipo metaverso, que hemos denominado [Aula Lúdica de Física](#), en la que también están alojadas Escape Room virtuales y otros juegos, pero continuamos gamificando la asignatura.