

1) OBJETIVOS DEL PROYECTO. -

- Este proyecto comenzó hace 5 años cuando me puse en contacto con **Virgin Galactic**, cuyo objetivo es ser la primera compañía en llevar turistas al espacio y disfrutar de la experiencia de "gravedad cero". Mis alumnos/as del **IES EL SUR** (Lepe) y yo hemos estado realizando videoconferencias con diferentes "futuros astronautas" de la compañía, interviniendo mediante preguntas acerca del funcionamiento de las aeronaves "Spaceshiptwo" y "WhiteKnigttwo" y los viajes espaciales, así como han intervenido en trabajos que nos mandaban desde Virgin Galactic sobre conceptos estudiados en el aula, por ejemplo: "La escala y las distancias en el espacio". Este pasado mes de Febrero pudimos visitar sus instalaciones en California, junto con el **JPL de la NASA**, y este viaje resulta ser parte muy importante del proyecto.
- El **principal objetivo** de esta iniciativa es el de poder **aplicar** los conceptos sobre las diversas asignaturas estudiadas, principalmente las **matemáticas y la física** a la vida real, en este caso al universo, y más concretamente al **turismo espacial**.
- Como **segundo objetivo** está la grabación de videodocumentales amateur de las experiencias vivida sobre el turismo espacial y la presencia de las matemáticas y la física, en diferentes idiomas, habiendo publicado ya el primero de ellos, "**Space Tourism 2018**":

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_-g05TnSeRc](https://www.youtube.com/watch?v=_-g05TnSeRc)

- Y como **tercer objetivo** está el aprovechamiento de **recursos educativos** aportados por las entidades visitadas y aplicarlos al aula en forma de contenido **multimedia** en mi canal de youtube, para que los alumnos/as se motiven y aprendan de forma más interactiva en el estudio de las asignaturas, siendo en ocasiones protagonistas de los vídeos mencionados.
- Así surgió como objetivo particular el **estudio del funcionamiento de estas aeronaves y del lanzamiento de cohetes** desde un punto de vista matemático y físico en todos los cursos de la ESO y Bachillerato, pero especialmente en el curso de 1º de Bachillerato científico en el que he impartido Matemáticas I el curso 2017/2018 y con los que continuaré el curso que viene.
- La idea es utilizar el interés que despierta el turismo espacial en el alumnado realizando un estudio matemático al nivel de Bachillerato en las ecuaciones y funciones que describen las aeronaves de la compañía, y extenderlo a otras compañías como **SpaceX** y al lanzamiento de cohetes de forma generalizada.

## 2) ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO. -

- Así, aprovechando la visita a California el pasado mes de Febrero con alumnado de Bachillerato y 4º de la ESO, a Virgin Galactic y al JPL de la NASA, hemos recopilado una serie de **recursos educativos** y creado contactos que nos permiten realizar un estudio sobre la exploración del universo utilizando las matemáticas a nuestro nivel mediante diferentes **actividades**:

- a) **Investigación previa** sobre las matemáticas, el espacio y el turismo espacial por parte de todo el alumnado del centro
- b) **Selección de las preguntas** más interesantes del alumnado y grabación en vídeo de las mismas, las cuales han sido formuladas en nuestro viaje a California a trabajadores de la NASA y Virgin Galactic.
- c) **Edición de un primer videodocumental** sobre el turismo espacial en el que interviene toda la comunidad educativa: profesores, alumnos de otros institutos de Portugal y USA, exalumnos, padres de alumnos etc
- d) Realización de **trabajos multimedia** por parte del alumnado sobre dicha temática incluyendo el lanzamiento de cohetes, con ayuda de recursos aportados por la NASA (*Space Maths NASA*), teniendo como ejemplo este enlace-resumen de sus trabajos de fin de curso:

<https://www.youtube.com/watch?v=qr3YrL4wPYI>

e) Elaboración de **recursos educativos** multimedia por parte del **coordinador** del proyecto, principalmente sobre el estudio de las funciones logarítmicas y exponenciales aplicadas al lanzamiento de cohetes, a las trayectorias de las aeronaves etc en 1º de Bachillerato científico; pero también a otros niveles, como el estudio de la velocidad y la aceleración de transbordadores espaciales mediante tablas estadísticas, sistemas de ecuaciones, aplicación de la trigonometría al estudio de las distancias angulares de satélites artificiales, gps, materia oscura etc, en las que interviene activamente el alumnado.

Por ejemplo la del estudio de las funciones logarítmicas a la trayectoria del cohete "Falcon Heavy" de SpaceX:

<https://www.youtube.com/watch?v=DfVZ2Nj4YuE>

ó la "Spaceshiptwo" de Virgin Galactic, pendiente de su publicación, todavía en modo oculto:

<https://www.youtube.com/watch?v=4QafF-6N4yA>

### 3) METODOLOGÍA EMPLEADA. -

- La metodología que se ha seguido básicamente en este proyecto con el alumnado es la de ir relacionando los contenidos abordados en las asignaturas impartidas desde un punto de vista interdisciplinar con el tema de investigación central: **la exploración del espacio exterior**; y de forma particular el turismo espacial.
- De esta forma el alumnado participante elabora de forma guiada **trabajos individuales o colectivos, voluntarios u obligatorios** sobre el eje central de estudio, exponiéndolos en el aula mediante presentaciones y/o de forma multimedia en la nube.
- Puedo valorar la eficacia de este proyecto, mediante las mejoras que se han conseguido desde un punto de vista cualitativo en un **aprendizaje por proyectos** interdepartamental en el que el alumnado actúa como protagonista e investigador en dicho proceso de enseñanza-aprendizaje relacionando lo aprendido con la vida real, en este caso con el universo, y en particular en el marco del turismo espacial, que podría hacerse efectivo en los próximos años.

#### 4) RESULTADOS ENCONTRADOS. -

- En la página web del proyecto "Las Matemáticas y la exploración espacial" aparece detallado todos los avances del proyecto, con enlaces a los diferentes vídeos y etapas del mismo:

<https://fmseoane.wixsite.com/lasmatesyelespacio>

- Los principales resultados se comparten también en mi **canal de youtube** para un mayor aprovechamiento del alumnado en diferentes listas de reproducción como ésta:

[https://www.youtube.com/watch?v=-g05TnSeRc&list=PL-4po\\_D18pY\\_z4G\\_x1soHmkWWUCAe3fho](https://www.youtube.com/watch?v=-g05TnSeRc&list=PL-4po_D18pY_z4G_x1soHmkWWUCAe3fho)

- Además como resultados concretos nos hemos encontrado son los siguientes:
  - a) Mayor **motivación** del alumnado en el estudio de las asignaturas.
  - b) Adquisición de la **competencia TIC** en la edición de sus propios vídeos.
  - c) **Mejora expedientes** académicos, algunos de ellos para ser seleccionados en futuros viajes, pues es uno de los criterios de selección.
  - d) Adquisición de destrezas en el **estudio de los idiomas**: inglés y portugués, mediante la grabación de sus preguntas y entrevistas, entre otras cosas.

- Muestra de la **implicación del alumnado** resulta este enlace en el que una alumna de mi clase de Matemáticas del Bachillerato científico comparte varios vídeos con nosotros sobre el funcionamiento de los cohetes espaciales:

<https://youtu.be/u5F4auXqIvk>

y éste otro sobre el funcionamiento de la nave de Virgin Galactic, todavía en modo oculto, pendiente de su publicación:

<https://www.youtube.com/watch?v=DqjBani8G7c>

## 5) CONCLUSIONES LLEVADAS A CABO. -

- El alumnado del IES EL SUR ( no sólo los que han visitado Los Ángeles) han participado activamente en dicho proyecto, no sólo investigando sobre dicha temática sino también grabando sus preguntas para incorporarlas a dicho documental en español, inglés y portugués practicando sus competencias TIC y lingüística así como la de iniciativa personal, produciéndose una **inmersión directa del alumnado en el proyecto** aplicando las asignaturas impartidas por los profesores, principalmente de Matemáticas y Física utilizando este tipo de turismo explicado por ingenieros aeroespaciales de las compañías, aprovechando también la incorporación de recursos educativos de las empresas visitadas en forma de material multimedia adaptada al aula.

- Ha habido otros **apoyos externos** ya mencionados como la Nasa, Virgin Galactic, los institutos de educación secundaria "Escola das Taipas", de Guimaraes (Portugal), en colaboración con nosotros, "La Cañada Highschool", de Pasadena (California), donde estudian hijos de trabajadores del JPL de la Nasa cuyo instituto visitamos en nuestro viaje.

- Cuantitativamente no sólo ha mejorado la **participación y motivación del alumnado** según he podido percibir de manera subjetiva, sino también en las notas de matemáticas de los alumnos/as a los que imparto clase en Bachillerato, puesto que también disponen de recursos que pueden repasar desde casa accediendo a mi canal de youtube. Además este curso también los alumnos de 3º de ESO de Pmar con enormes dificultades, han conseguido engancharse al proyecto con las asignaturas que imparto este año como son Física, Matemáticas y Ciencias directamente relacionadas con dicho proyecto, proponiéndoles actividades adaptadas a su nivel.

Francisco Miguel Martínez Seoane