

PROYECTO STEAM**LA INVESTIGACIÓN AEROESPACIAL DESDE LA MATERIA DE LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA.****1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD. -**

El Proyecto STEAM «Investigación Aeroespacial aplicada al aula» tiene como objetivo fundamental acercar al profesorado y al alumnado de los centros docentes públicos andaluces, al estudio y a la investigación aeroespacial aplicada al aula.

Se promueve así la participación de los estudiantes en proyectos que integren la ciencia, la tecnología y las matemáticas en conexión con las artes y las humanidades, de forma que despierten su inquietud por el conocimiento dentro de un ámbito STEAM.

La participación del Departamento de Lengua y Literatura en este proyecto STEAM se aborda con los alumnos de 2º Bachillerato dentro de la materia de Técnicas Argumentativas y de Debate Aplicadas al Comentario Crítico, desde la que se estimula el sentido crítico del alumnado ante la realidad que lo rodea, incentivando el pluralismo y la libertad de expresión de ideas y la reflexión madura sobre temas de actualidad. Exponer ideas y debatir opiniones son rasgos de madurez que retratan las sociedades democráticamente avanzadas.

En este sentido, los avances científico- tecnológicos en todos los campos en general y en la investigación aeroespacial en particular, plantean muchos problemas éticos para la sociedad actual. Nuestra aportación en el proyecto STEAM tiene como objetivo hacer que los alumnos sean conocedores de algunos de esos dilemas, debatan y aporten su opinión argumentada al respecto, enlazando así con los contenidos básicos del currículo que son evaluadas en la prueba de PEvAU.

Por otra parte, dadas las peculiaridades del presente curso 2020-2021, donde el ritmo habitual de clase se ha visto afectado por la Covid-19, imposibilita la realización de DEBATES educativos en el aula, puesto que los alumnos de cada una de las clases están divididos en dos grupos, uno de los cuales asiste presencialmente y la otra mitad online. Por esta razón realizar debates dentro de este proyecto queda supeditado al curso próximo, en este los alumnos participarán aportando sus opiniones oralmente y realizando un comentario crítico al respecto sobre las cuestiones que se plantean.

2.- DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD. –

1. La actividad se ha llevado a cabo durante cuatro sesiones en los meses de abril y mayo de 2021, con los dos grupos de 2º Bachillerato de Ciencias (2º BCH B y 2º BACH C) del Instituto Huarte de San Juan.
2. Durante dos sesiones se han leído y comentado diferentes artículos relacionados con la exploración espacial en Marte, la posibilidad de la minería espacial, los últimos avances en robótica con la inteligencia artificial y los problemas que ello puede plantear, los dilemas morales y legales que plantean los robots sexuales...

Todos estos artículos han sido extraídos de El País o de la página web www.nobot.com.

3. En la tercera sesión, tras un resumen de todo lo tratado en las sesiones anteriores, se plantea a los alumnos que elaboren un texto argumentativo por escrito que dé respuesta a una pregunta relacionada con la investigación tecnológica y aeroespacial. Este texto se ajusta a los parámetros que se exigen en la prueba de PeVAU (debe tener entre 200-250 palabras y seguir una estructura argumentativa, que puede ser elegida por el alumno).

Las preguntas que se plantean a los dos grupos son las que siguen:

- A. **¿Cree que los avances en robótica supondrán en un futuro una amenaza para la especie humana, tal y como la conocemos ahora? Elabore un discurso argumentativo al respecto, en torno a 250 palabras, que dé respuesta a la pregunta y en el que utilice la estructura argumentativa que considere oportuna.**

(2º Bach. B)

- B. **¿Cree que en la investigación aeroespacial priman los intereses económicos más que los ecológicos y científicos? Elabore un discurso argumentativo al respecto, en torno a 250 palabras, que dé respuesta a la pregunta y en el que utilice la estructura argumentativa que considere oportuna.**

(2º Bach. C)

(La hoja que se entrega a los alumnos, en las que se resumen muchos de los puntos trabajados en clase y se les plantea la pregunta es la que aparece en el **anexo final como “Elaborar texto argumentativo dando respuesta a una pregunta”**)

4. En la última sesión, tras haber sido leídos y valorados por la profesora, se ha hecho una **puesta en común** de los distintos puntos de vista adoptados por los alumnos, una **síntesis** de los argumentos aportados y una exposición de las conclusiones a las que han llegado.

De forma resumida, son los siguientes:

Respecto a la pregunta sobre si los avances en robótica pueden suponer una amenaza para la especie humana tal y como se conoce ahora, se llega a la conclusión general, con excepciones, de que **no supondrán una amenaza**, siempre y cuando el ser humano regule y controle la mano de obra robótica y elabore un código ético para evitar que los propios humanos abusen del poder que ofrece la tecnología.

Entre las ideas aportadas por los alumnos están las siguientes:

- El ser humano es producto de la evolución. **Esa evolución ahora debe centrarse en el control de la tecnología y de los robots**, ya que si no podrían dejar de ser una ayuda/aliado para convertirse en un enemigo/amenaza.
- El poder de la tecnología supone una amenaza en manos de humanos peligrosos. Apuntan que **“no es el arma la que mata, sino quien la dispara”**, para hacer

referencia que **el problema no son los robots, sino los humanos que los manejan y programan.**

- Los seres humanos están actuando como una especie de Dios, al crear un nuevo tipo de ser vivo. Deberían crearse leyes que tengan en cuenta a estos seres y, al mismo tiempo, limiten el peligro potencial que suponen, adelantándonos a los problemas que pudieran plantearse en el futuro.
- A lo largo de la Historia, los avances científicos y tecnológicos siempre se han visto como una amenaza. Avances como los trasplantes de órganos, la invención del aeroplano, la televisión, etc, se han considerado como un punto de inflexión a partir del cual todo cambiaría radicalmente. Pero no ha sido así. Igual ocurrirá con los robots: acabaremos por incorporarlos con normalidad a nuestras vidas y nos dejarán sin trabajo ni acarrearán otros males. La humanidad acabará por adaptarse y progresará de manera conjunta.
- Si los avances en tecnología se enfocan hacia la inteligencia artificial y a robots que desarrollan sentimientos humanos, podrían desarrollar sentimientos como la ira, la venganza, la traición o el rencor y volverse contra nosotros. Al ser máquinas, también podrían ser controladas por personas que hicieran mal uso de ellas.
- Crear nuevas vidas supone un comportamiento anómalo como seres vivos que somos. Los animales defienden su territorio y su vida a costa de otras especies. El ser humano estaría creando una nueva especie de “máquina humana” que podría suponer su fin. El deseo de perfección y de avanzar en la evolución podría estar conduciéndonos a nuestra propia extinción.

Por otra parte, respecto a la pregunta Respecto a la pregunta sobre si en la investigación aeroespacial priman los intereses económicos más que los ecológicos y científicos se llega a la conclusión general de que deberían primar los intereses ecológicos y científicos, **debería preservarse el espacio**, pero del mismo modo que el ser humano no está cuidando el medioambiente del planeta en el que vive tampoco lo hará del espacio exterior.

Entre las ideas aportadas por los alumnos están las siguientes:

- Aunque muchos piensan que podría invertirse en otros sectores, como la cura de determinadas enfermedades, las desigualdades sociales, etc., **la humanidad debe invertir y avanzar en la conquista del espacio**, sea al coste que sea, porque si no nuestra civilización está condenada al declive y la necesidad. Desde el principio de los tiempos el ser humano ha buscado más allá de los límites conocidos. Ahora esos límites son el espacio.
- Ante el agotamiento de recursos de la Tierra y el fin de nuestro planeta tal y como lo conocemos en un futuro lejano la solución podría estar en **habitar otros planetas**, puesto que el ser humano podría evolucionar tanto como para poder colonizar otros planetas e instalarse allí.
- Al margen de que se establezcan códigos éticos y leyes que rijan en el espacio, no se trata de si Marte no pertenece a ninguna nación o pertenece a todas, es que invadir ese planeta sería algo similar a lo que ocurrió con la conquista de América

o la explotación de África, **un ejemplo más del imperialismo y la forma en que los seres humanos abusamos de la naturaleza**, el cual nos ha llevado al desastre medioambiental en el que estamos ahora.

- La posibilidad de viajar a la Luna o de establecerse en Marte será solamente para aquellos que tengan un alto poder adquisitivo, con lo que **el avance aeroespacial contribuye a aumentar las diferencias sociales entre los más ricos y los más desfavorecidos**.

3.- VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD. –

La participación e implicación del alumnado ha sido absoluta, reconociendo ellos mismos que en muchos casos nunca se habían planteado cuestiones similares y que les ha parecido una actividad diferente y útil.

Como profesora puedo decir que han abordado el tema desde posiciones críticas y maduras, aportando en muchos casos ideas muy originales y de peso.

4.- DOCUMENTOS E IMÁGENES

Los artículos trabajados en clase proceden de dos fuentes diferentes: por una parte, la página www.nobbot.com, que acerca la tecnología a las personas. Y por otro lado el periódico El País, que además de artículos y editoriales tiene una sección relacionada con el avance y la investigación aeroespacial.

De El País hemos trabajado los siguientes textos:

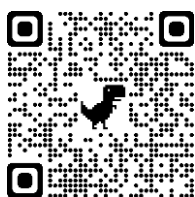
- *Los esclavos*, de Manuel Vicent (7/2/2021)
- *Ya estamos en Marte, ¿Qué ley rige allí?* , Patricia Esteban (28/02/2021)

De www.nobbot.com se han trabajado los siguientes artículos:

Los siguientes artículos que han sido leídos y comentados en clase, han sido extraídos de www.Nobbot.com

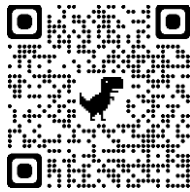
Carlos Briones, astrobiólogo: SpaceX ha vuelto a hacer soñar a la gente, pero plantea dilemas éticos.

<https://www.nobbot.com/entrevistas/carlos-briones-exploracion-espacial/>



¿Rebelión robótica? Cien años de amor y odio a los autómatas.

<https://www.nobbot.com/articulos/robots-tecnologia-inteligencia-artificial/>



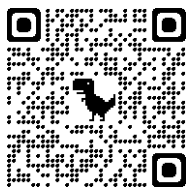
¿Vacaciones en la Luna o Marte? SpaceX ya tiene ensamblada su StarshipK1

<https://www.nobbot.com/futuro/vacaciones-en-la-luna-o-marte-spacex-ya-tiene-ensamblada-su-starship-mk1/>



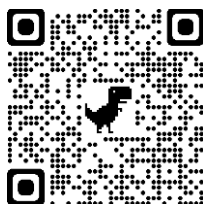
¿Es posible invertir en tecnología sin amenazar empleos?

<https://www.nobbot.com/personas/tecnologia-destruye-y-crea-empleo/>



La NASA enviará un enjambre de abejas robóticas a explorar Marte

<https://www.nobbot.com/general/marsbees-abejas-roboticas-marte/>



¿Terraformar Marte o marteformar la Tierra?

<https://www.nobbot.com/mira-que-miran/fotografias-marte-terraformar/>



Finalmente, algunas de las **imágenes** de los momentos en que se ha trabajado en clase son las siguientes:





5.-CONTINUIDAD DEL PROYECTO.

Para el próximo curso se prevé trabajar estos y otros temas con los alumnos a través no solo de textos escritos, sino de **debates educativos**, de forma que se puedan desarrollar todas las destrezas básicas de la lengua: **escuchar, hablar, leer, escribir e interactuar oralmente**. Al aunar las técnicas del debate con las estrategias argumentativas y aplicarlas dentro del **contexto de aprendizaje STEAM** no solo potenciaremos el desarrollo de estas destrezas comunicativas básicas y su espíritu crítico, sino también la conexión del alumnado con el mundo real, de forma que tenga oportunidad de aplicar e integrar conocimientos diversos y pueda actuar dentro y fuera de los centros docentes.

Raquel Pinilla Claro
Departamento de Lengua
IES Huarte de San Juan

6.-ANEXO FINAL:

Documento: "Elaborar un texto argumentativo que dé respuesta a la pregunta planteada"

DOCUMENTO 1:

2º BACH C

¿Exploración espacial o explotación espacial?

- Los últimos avances científicos en la exploración de Marte llevan a plantear cuestiones medioambientales, ya que debería pensarse en las futuras generaciones. En la actual implicación del ser humano con el medioambiente, ¿debe entenderse este solo como nuestro planeta o debe extenderse a todo lo conocido por el ser humano?

- Protección planetaria. Es la denominación técnica para los protocolos de prevención de contaminación biológica en el sistema solar, la que podemos ocasionar los humanos en otros cuerpos celestes y la que podemos traer a la Tierra en misiones de retorno. Los niveles de protección planetaria se establecieron en 1958, un año después del vuelo del primer satélite soviético *Sputnik*, con la creación del Comité de Exploración Espacial (Cospar), una oficina dependiente del Consejo Internacional de la Ciencia. Las misiones espaciales privadas elevan el riesgo de contaminación biológica. Compañías como SpaceX, de Elon Musk, o Virgin Galactic, de Richard Branson, están apostando por los viajes espaciales, todavía al alcance de pocos bolsillos. Con la presencia del ser humano en Marte, la contaminación humana podría alterar todos los experimentos en Marte que pretenden dilucidar si hay vida en el planeta rojo. ¿Debe anteponerse la investigación por encima de los intereses de empresas privadas?

- Vivimos en una sociedad completamente dependiente de la tecnología, pero las reservas de materiales necesarios para la construcción de baterías y componentes electrónicos como el cobalto, el níquel, el oro o el platino empiezan a escasear. También imprescindibles son los elementos llamados de tierras raras. A pesar de su nombre, no es raro encontrarlos en nuestro planeta. El problema es que, salvo en poco comunes depósitos minerales, estos están esparcidos por la corteza terrestre, por lo que su extracción no es rentable económicamente. Aquí es donde entran en juego los asteroides, que están hechos del mismo material que el de los planetas terrestres y contienen una gran cantidad de minerales y metales preciosos mucho más accesibles que en la tierra. Igualmente se piensa en aprovechar los recursos que ofrece Marte, por ejemplo, sus reservas de Helio. ¿Debería ponerse freno a ese posible negocio de la minería espacial promoviendo la protección y conservación de todo nuestro espacio?

La pregunta a la que debe dar respuesta elaborando un texto argumentativo es la siguiente: ¿Cree que en la investigación aeroespacial priman los intereses económicos más que los ecológicos y científicos? Elabore un discurso argumentativo al respecto, en torno a 250 palabras, que dé respuesta a la pregunta y en el que utilice la estructura argumentativa que considere oportuna.

¿Son los robots una amenaza para el ser humano? ¿Aliados o enemigos?

- El término “robot” significa “esclavo” y su creación ha supuesto una ayuda para el ser humano. Sin embargo, el desarrollo de la robótica y, fundamentalmente, de la inteligencia artificial, trae consigo la creación de androides cada vez más perfectos que parecen humanos, se comportan como humanos y por ello son más perfectos que nosotros. ¿Supone eso que lleguen a dominar la sociedad, en el sentido de que se ocuparán los puestos de trabajo e incluso los de más responsabilidad?

- Desde la Literatura y el Cine se han imaginado revoluciones robóticas en las que las máquinas se levantaban contra el ser humano y acababan imponiéndose a este. ¿Suponen realmente una amenaza para nosotros?

- Los recientes avances en la investigación aeroespacial están encaminados a la futura llegada del hombre al planeta rojo, que se prevé para la próxima década, y podría incluir el establecimiento de colonias en la Luna o Marte. Sin embargo, dadas las especiales características de la atmósfera marciana, actualmente todos esos avances los están llevando a cabo robots. Este es el caso de los rovers, entre los que se incluyen el famoso “Perseverance” que consiguió aterrizar y recoger con su cámara imágenes de la superficie marciana. Sin ellos sería imposible seguir avanzando ahora mismo en investigación aeroespacial. Pero, ¿supone eso que son los robots los que están llevando a cabo los nuevos descubrimientos en el planeta rojo?

- Otro dilema que plantea el avance en robótica son las “sexbots”, robots diseñados para proporcionar a los humanos compañía y placer sexual, algunos ya se comercializan actualmente.

El problema es que cada vez están programados para ofrecer mucho más que sexo. Los robots sexuales no son simplemente muñecos sexuales con un microchip, sino que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para interactuar con las emociones de su pareja. Además de otros muchos problemas éticos que plantean, ¿pueden suponer el fin de las relaciones de pareja entre humanos? O, desde otro punto de vista, ¿acabarían con la lacra de la prostitución?

- La tecnología destruye empleo. La tecnología crea empleo. Ambas afirmaciones son ciertas. Con cada novedad tecnológica y su implantación masiva, una parte importante de la sociedad se ha quedado sin trabajo por pasar a tener habilidades profesionales no tan demandadas. ¿Podemos investigar y a la vez conservar empleos?

La pregunta a la que debe dar respuesta elaborando un texto argumentativo es la siguiente: ¿Cree que los avances en robótica supondrán en un futuro una amenaza para la especie humana, tal y como la conocemos ahora? Elabore un discurso

argumentativo al respecto, en torno a 250 palabras, que dé respuesta a la pregunta y en el que utilice la estructura argumentativa que considere oportuna.