



MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE
SECUNDARIA, BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS
DEPORTIVAS.

**APORTACIONES PARA ORIGINAR VOCACIONES CIENTÍFICO-
TECNOLÓGICAS BAJO UN ENTORNO DE ALTA VULNERABILIDAD**

Presentado por:

M^º del Carmen García Onsurbe

Dirigido por:

D. Antonio María Pérez Pastor

Curso Académico 2022-2023

Resumen

La meta de este trabajo de investigación fue acercar la ciencia y tecnología a los alumnos que normalmente están más alejado de ella, tales como minorías étnicas, inmigrantes y alumnos de FP Básica, por a través de una serie de talleres y actividades realizados dentro y fuera del entorno escolar.

La muestra estuvo conformada por 25 alumnos de 1º de FP Básica de mecánica de vehículos comprendidos entre los 14 y 18 años, que residían en una zona conflictiva de Cartagena. Fueron seleccionados de forma aleatoria simple. Para recopilar datos se utilizaron las siguientes técnicas: observación de los participantes en las actividades y entrevista personal. El instrumento utilizado fue el cuestionario. Se pasó el mismo cuestionario a los alumnos dos veces. La primera antes de realizar las actividades y la segunda al finalizar dichas tareas, con el fin de estudiar los posibles cambios. Los datos fueron analizados con el programa “ Wolfram Matemática”.

Tras el análisis de los datos recogidos en los cuestionarios observamos cómo hay claras diferencias antes y después de realizar las actividades, tanto en la percepción que los alumnos tienen de la ciencia, como el interés futuro en temas relacionados con la ciencia y tecnología.

Se concluye que la realización de actividades dentro y fuera del ámbito escolar han favorecido el acercamiento del alumno a la ciencia y tecnología, ha aumentado el interés por las materias relacionadas con la ciencia y tecnología y algunos de los alumnos se plantean un futuro dentro del ámbito de la tecnología.

Palabras clave: Atención educativa; talleres de aprendizaje; vocaciones; aspiración académica; análisis de datos.

Abstrac

The goal of this research work was to bring science and technology closer to students who are normally further away from it, such as ethnic minorities, immigrants and Basic Vocational Training students, through a series of workshops and activities carried out inside and outside the environment school.

The sample was formed of 25 students of the 1st year of Basic Vocational Training in vehicle mechanics between the ages of 14 and 18, who lived in a troubled area of Cartagena. They were selected randomly.

The following techniques were used to collect data: observation of the participants in the activities and personal interview. The instrument used was the questionnaire. The same questionnaire was passed to the students twice. The first before carrying out the activities and the second at the end of these, in order to study the possible changes. The data were analyzed with the mathematical program "Wolfram Mathematica"

After the analysis of the data collected in the questionnaires, we observed how there are clear differences before and after carrying out the activities, both in the perception that the students have of science, and in the future interest in topics related to science and technology.

It is concluded that carrying out activities inside and outside the school environment have favored the student's approach to science and technology, interest in subjects related to science and technology has increased and some of the students consider a future within the field of technology.

Key words: Educational attention ; learning workshops; vocations; academic aspiration; analysis of data.

Índice

Capítulo 1. Introducción general y objetivos.....	6
1.1. El fomento del interés por la ciencia y tecnología entre los jóvenes.	6
1.2. Estructura del trabajo	8
1.3. Objetivos del trabajo.....	8
Capítulo 2. Revisión de los estudios de investigación sobre temas vocacionales contextualizados en entornos de alta vulnerabilidad.....	9
2.2. Evolución educativa en contextos vulnerables. Marco teórico.	11
2.3. Estimular la mente científica desde edades tempranas.	13
Capítulo 3. Proyectos Nacionales y Europeos Orientados a Despertar Vocaciones Científico-Tecnológicas en alumnos de la ESO y Bachiller	15
3.2. El sentido de educar en STEAM	15
3.3. Descriptores STEAM en Secundaria	17
3.4. Proyectos relacionados con la metodología STEAM a nivel nacional y Europeo	18
Capítulo 4. Factores que afectan al rendimiento escolar.....	21
4.2. Rendimiento académico en entornos vulnerables.	23
Capítulo 5. Fundamentos teóricos de la investigación.....	25
5.2. Diseño de la investigación.....	26
Capítulo 6. Metodología de la Investigación	28
6.2. Enfoque de la investigación	29
6.3. Instrumentos de recogida de información	30
6.4. Procedimiento.....	31

6.5. Análisis de datos	31
Capítulo 7. Presentación de Resultados y discusión.....	41
Capítulo 8: Conclusiones y prospección de futuro	48
Bibliografía:.....	50
Apendice A: Modelo de Cuestionario	56
Apendice B: Recogida de resultados	67
Ápendice C: Tablas.....	68

Capítulo 1. Introducción general y objetivos

1.1. El fomento del interés por la ciencia y tecnología entre los jóvenes.

Hoy en día la ciencia y la tecnología forman parte de nuestra vida diaria. Así mismo la ciencia y la tecnología están presentes en nuestro entorno cultural y social.

La presencia de estas dos áreas está tan inmersa en nuestra vida, que a veces no somos capaces de darle la magnitud al espacio que ocupan.

La sociedad actual reclama perfiles científicos y tecnológicos. Las empresas cada vez más tecnificadas y preparadas buscan personas competentes, bien formadas, con gran amplitud de trabajo y sobre todo altamente cualificadas.

En los últimos años se ha producido un incremento en las empresas con perfiles altamente cualificados. Hasta hace unos años este tipo de perfiles sólo tenían cabida en universidades, centros de investigación y laboratorios.

Las empresas que pretenden hacerse un hueco en el mercado disponen de equipos multidisciplinares con perfiles científico-tecnológicos altamente preparados para hacer sus empresas más competitivas y poder sacar adelante sus proyectos de I+D+i.

Sin embargo, a pesar de la gran demanda laboral que actualmente existe en el mercado, siguen faltando perfiles científico-tecnológicos.

Diversos estudios (Gonzales et al., 2012; Peñaherrera León et al., 2013) analizan la cultura científica desde el entorno de la educación.

Al analizar la cultura tecnológica en las aulas, los investigadores llegaron a la conclusión de que la ciencia era percibida por los alumnos desde edades muy tempranas, como algo muy difícil, entendiéndose que la

ciencia sólo podía estar al alcance de aquellos alumnos que sacaban mejores notas. También hacen referencia a una cultura tradicionalmente sexista y la importancia del entorno social.

Otros estudios (Banet Hernández, 2011) explican que existe demasiado contraste entre lo que ponen los libros de texto y como los profesores lo transmiten a sus alumnos. La ciencia y la tecnología, al igual que cualquier otra materia, deben transmitirse con pasión. Sólo de esa forma podremos motivar a los alumnos.

Hasta no hace mucho el estudio de la ciencia ha estado basado en un simple aprendizaje memorístico, dónde los alumnos se han limitado realizar tareas mecánicas sin profundizar en la esencia de la asignatura (Núñez Jover, 2018). Esta metodología sólo ha conseguido alejar a los alumnos de la ciencia, y que caiga su interés. Además, la falta de actividades y proyectos relacionados con la ciencia y tecnología influye negativamente en la percepción que tienen los alumnos sobre ciencia.

Nuestra época necesita docentes que preparen a los jóvenes para un futuro tecnológico lleno de oportunidades.

Otros trabajos (Trujillo Figarella, 2001; Velandia et al., 2011) proponen explorar las capacidades del niño en edad infantil a través de la ciencia. Estos autores explican que cuanto antes se empiecen a trabajar con el niño conceptos de ciencia, mejor los irá asimilando. Hay algo en lo cual confluyen muchos autores, y es en empezar desde edades tempranas a experimentar con proyectos de ciencia y tecnología.

Actualmente en España no existen muchas empresas o fundaciones fuera de la administración que quieran patrocinar proyectos de Innovación educativa. La falta de medio, así como la falta de interacción entre empresas y centros educativos dificulta la gestación de proyectos que podrían ser muy interesantes tanto para los alumnos y centro docente como para la empresa.

En las Universidades existen diferentes departamentos de investigación, pero tampoco suele haber mucha vinculación entre universidades y centros escolares.

Otro problema añadido es la falta de continuidad de los proyectos. Para que los proyectos salgan adelante siempre hacen falta profesores implicados en ello. Este tipo de proyectos conllevan mucho trabajo adicional a la carga docente que ya tienen de por sí los profesores, con lo cual los proyectos suelen morir al año siguiente de su puesta en marcha.

1.2. Estructura del trabajo

Este trabajo está dividido en ocho capítulos. En los capítulos uno, dos y tres se ha realizado un análisis sobre todo lo concerniente a educación y vulnerabilidad, factores que afectan al rendimiento escolar, evolución educativa y contextos socio-culturales. Estudiando la bibliografía, publicaciones, proyectos llevados a cabo y legislación.

Los capítulos cuatro, cinco y seis son el eje central de todo el trabajo. En ellos se explica el procedimiento experimental. En primer lugar, se expone la metodología, fundamento teórico e instrumentos para analizar los resultados de las pruebas, actividades y cuestionarios. Posteriormente explicaremos el procedimiento para la recogida de datos. Y finalmente en los capítulos siete y ocho se describe el análisis de los resultados, conclusiones y prospección de futuro.

1.3. Objetivos del trabajo

Objetivos Generales

En este trabajo se plantean los siguientes objetivos generales.

- Promover vocaciones científico-tecnológicas entre los alumnos de formación profesional básica.

- Aumento de las expectativas laborales.
- Aumento del conocimiento en materias relacionadas con la Ciencia y Tecnología
- Acercar la CyT a aquellos colectivos que normalmente están más alejados de ella. Especialmente inmigrantes, chicas y minorías étnicas.
- Fomentar la participación de los centros educativos en talleres, ferias y eventos de carácter científico-tecnológico.
- Impulsar la implicación de los centros escolares en proyectos educativos con esta finalidad.

Objetivos Específicos

- Organización de diferentes actividades científico-tecnológicas: Charlas científico-tecnológicas, visitas a empresas, charlas con científicos y técnicos.
- Realización de Píldoras científicas para aumentar la motivación tecnológica.
- Recoger evidencias científicas que puedan dar lugar a futuras investigaciones.

Capítulo 2. Revisión de los estudios de investigación sobre temas vocacionales contextualizados en entornos de alta vulnerabilidad.

2.1. Educación y alta vulnerabilidad. Influencia del entorno familiar y socio-cultural. Investigaciones y proyectos.

En este capítulo nos aproximaremos a la cuestión de cómo las personas cambiamos a lo largo de la vida, y como esos cambios se encuentran sumergidos en los procesos culturales, sociales y familiares.

La familia supone la primera fuente de socialización para el ser humano. La familia representa un papel fundamental en el desarrollo de cualquier ser humano. Será la base del futuro autoconcepto que tengamos de adultos y base de la autoestima (Ceballos, 2006).

Para la mayoría de las personas la familia supone el aspecto más importante de sus vidas. Base de la felicidad, al margen de los éxitos académicos o profesionales.

Las actuales investigaciones científico-educativas reconocen a la familia y al contexto social que les rodea como elementos fundamentales en el rendimiento escolar (Robledo Ramón & García Sánchez, 2009).

Sobresalen muchos estudios que focalizan en el docente un papel fundamental. Presentando a los docentes como instrumentos esenciales tanto en aspectos escolares como emocionales.

El docente debe ser mucho más que un mero trasmisor de conocimiento, el docente debe ser el motor de la motivación, el docente debe ilusionar a sus alumnos más allá de la situación personal de cada uno. El docente es el primero que debería creer en sus alumnos, creando un clima de confianza.

Diferentes estudios señalan que los logros académicos de los alumnos no son sólo producto de sus capacidades, sino también son fruto de la interacción escuela y hogar (Ruiz de Miguel C., 2001).

Las variables familiares y socio-culturales podrán minimizar o potenciar los casos de fracaso escolar, la pérdida de ilusión y motivación.

Sin embargo, también existen números estudios con casos de éxito donde actividades y talleres relacionados con la ciencia han minimizado los casos de exclusión social académica.

Diferentes proyectos de divulgación científica, tales como "INFLUCIENCIA", han utilizado la ciencia para combatir la falta de motivación de los alumnos en edades comprendidas entre los 14 y los 16 años. (José Miguel et al., 2019)

"Extended Learning time" es un proyecto muy interesante que trata de acercar la ciencia a colectivos que normalmente se encuentran más alejados de la ciencia y la tecnología. Específicamente minorías étnicas, inmigrantes y niñas (Zoel Salvadó Belart, 2017).

2.2. Evolución educativa en contextos vulnerables. Marco teórico.

En la décima encuesta que realizó el FECYT titulada “Percepción social de la ciencia y tecnología” en el año 2020, los datos señalan que el interés hacia la ciencia es mayor en la población más joven. Esto supone un dato muy esperanzador, y demuestra que todas las actividades de divulgación científica, así como diferentes campañas y talleres tienen un impacto positivo.

Tal y como podemos observar en la gráfica, también se presentan datos que pueden ser preocupantes. Aún existe distancia entre el interés hacia la ciencia que muestran los hombres frente al de las mujeres.

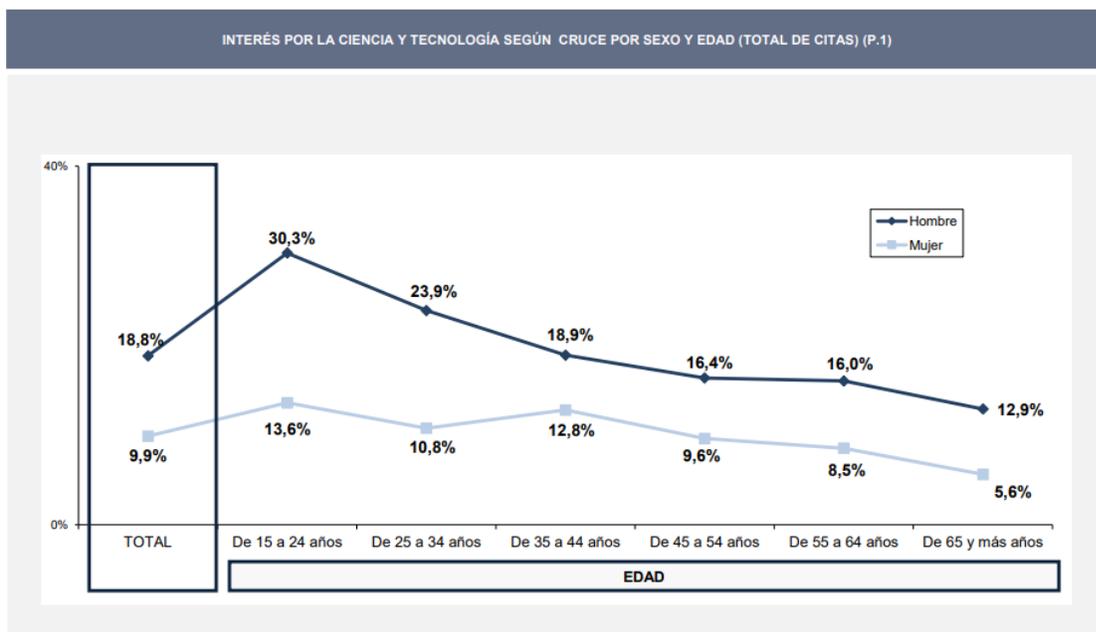
Además, el informe realizado por FECYT en 2020 sobre ciencia y tecnología, señala que es muy importante tener en cuenta factores como etnia, género y clase social en cualquier propuesta que se lleve a cabo con el objetivo de generar vocaciones científicas.

Por tanto, es necesario que la ciencia y la cultura científica llegue especialmente a aquellos grupos sociales que tienen una mayor probabilidad de estar alejados de la ciencia.

No sólo los centros educativos deberían ser los encargados de promover actividades relacionadas con la ciencia, sino también desde otros contextos, como ayuntamientos, asociaciones, juntas de vecinos...

Figura 1

Interés por la ciencia y tecnología según cruce por sexo y edad



Nota: El gráfico muestra el interés por la CyT según la edad y el sexo del individuo. Podemos apreciar como el interés presenta su fase más alta entre los varones de 15 a 24 años. También es importante resaltar como el interés en ambos sexos decrece conforme van pasando los años. Siendo el pico más bajo a partir de los 65 años. Tomado del informe elaborado por el FECYT año 2021

Diferentes investigaciones (Vanmeter-Adams et al., 2014) demuestran que los jóvenes que han participado en diferentes actividades y talleres científico-tecnológicos tanto dentro como fuera del centro escolar, presentan mayor interés y predisposición a temas relacionados con la ciencia y tecnología.

Siguiendo esta línea el proyecto europeo INCLUDED, presenta diferentes estrategias para la inclusión y cohesión social en Europa desde la educación.

Actualmente se están aplicando con éxito estos programas en diferentes centros escolares con entornos sociales especialmente difíciles.

Este trabajo se ha centrado en ofrecer una serie de actividades, talleres y formaciones científico-tecnológicas a los alumnos de formación profesional básica. Alumnos que en su mayoría provienen de ambientes desfavorables, inmigración y minorías étnicas.

2.3. Estimular la mente científica desde edades tempranas.

Muchos estudios destacan la importancia de empezar en edades tempranas a realizar actividades relacionadas con la ciencia.

Fomentar vocaciones científico-tecnológicas no es una tarea sencilla. En el informe del FECYT “*¿Cómo podemos estimular una mente científica?*” los autores destacan la importancia de realizar actividades desde edad infantil. Proponen que para el fomento de vocaciones no basta únicamente con incluir asignaturas en el currículo de índole científica, sino que es necesario un compromiso que vaya más allá de la asignatura correspondiente.

Para crear futuros científicos y tecnólogos debemos desde edades tempranas hablar en idioma científico y realizar actividades fuera del aula. Para ello es indispensable el compromiso del centro, profesorado y familia.

Despertar el interés por la ciencia en un alumno es una ardua tarea, requiere no sólo plantar la semilla, sino regarla y abonarla de forma continua.

Otros autores (Albrecht & Karabenick, 2017; DeWitt & Archer, 2015) destacan en sus estudios la importancia de empezar a trabajar desde edades tempranas, ya que a medida que los alumnos van pasando de curso se produce un distanciamiento con la ciencia. Los alumnos pierden el interés, la motivación y en general no tienen una visión positiva del trabajo de un científico.

Por un lado, piensan que la ciencia es sólo para los mejores, y por otro lado no encuentran demasiado interesante el trabajo de un científico.

La falta de interés por estudiar carreras de ciencias es un tema que preocupa tanto a la sociedad española, como a Europa. Actualmente se están llevando a cabo diferentes estudios para conocer con claridad las causas. También se están llevando a cabo proyectos científico-tecnológicos que empiezan en edades tempranas. Los resultados de estos proyectos están siendo muy satisfactorios.

Ejemplo de unos de estos proyectos es el proyecto creado por la Universidad de Extremadura llamado "Ratones de laboratorio". Este proyecto acerca a los escolares de primaria a la ciencia y tecnología mediante un programa de radio. Esta iniciativa se llevó a cabo entre los años 2015 y 2016. Participaron nueve colegios y medio millar de alumnos entre 3º y 6º de primaria.

Crearon un espacio radiofónico dónde se trataban temas de ciencia relacionados con la vida diaria. Los protagonistas fueron los propios alumnos, donde en el programa hablan de las experiencias que habían tenido en los talleres dónde participaron.

En los programas de radio hablaban de diferentes temas relacionados con la ciencia y tecnología. Ejemplo de ello sería el medio ambiente, reciclaje, robótica, microbiología, la química de los alimentos, robótica...

La principal conclusión que sacan los autores de este proyecto y además coincide con la visión de otros autores de otros proyectos o investigaciones, son dos cuestiones fundamentales:

- Es necesario empezar a trabajar con los alumnos a edades tempranas para fomentar su interés.
- Es fundamental dedicar tiempo fuera del aula a actividades relacionadas con la ciencia y tecnología.

Capítulo 3. Proyectos Nacionales y Europeos Orientados a Despertar Vocaciones Científico-Tecnológicas en alumnos de la ESO y Bachiller

3.1. Proyectos STEAM

El término STEM corresponde al acrónimo inglés Science, Technology, Engineering and Maths. También existe el término STEAM (proyectos STEAM, metodología STEAM, competencias STEAM...). STEAM ha incorporado a esta idea la A de Arts. Por lo tanto, la metodología STEAM está cimentada en el aprendizaje basado en proyectos que puedan incorporar estas áreas de conocimiento de manera integradora en el aula. Se trata de promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, ayudándoles en el aprendizaje de pensar por ellos mismos. Integrando el error como parte del camino que hay que recorrer.

Por ello los proyectos STEAM o STEAM serán aquellos que puedan incorporar de forma integradora y transversal aspectos relacionados con cada una de esas disciplinas y permitan el error como parte básica del aprendizaje. Puede resultar difícil de transmitir, pero tenemos que enseñar a aprender a pensar y a aprender a aprender.

3.2. El sentido de educar en STEAM

La metodología STEAM es preferencial y utilizada por todos los líderes mundiales a la hora de preparar a los jóvenes para el mundo en el que vivimos. Esa es la línea de la OCDE y la UNESCO, organizadora del Foro Mundial por la Educación.

Europa también se inclina por este tipo de enseñanza. En países de nuestro entorno se ha demostrado que la metodología STEAM es una buena forma de preparar a nuestros jóvenes para un sistema cada vez más exigente. En esta revisión realizada por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) podremos ver tanto la normativa europea, como las soluciones que han adoptado países de nuestro

entorno. En España el gobierno ha realizado una reforma amplia del Currículo para adaptarlo a la metodología STEAM.

Los expertos en educación de todo el mundo nos hablan de la importancia de educar en competencias STEAM. El mundo cambia día a día, y además de forma muy rápida. Las generaciones futuras necesitan estar preparadas para ser capaces de afrontar el cambio.

La forma de enseñar y de aprender está en pleno cambio, la enseñanza ya no es una metodología estanca donde los alumnos aprenden de memoria fórmulas o listados de especies botánicas. Hoy en día lo importante es saber pensar y promover el pensamiento lateral de nuestros alumnos.

Un hecho muy importante y que no puede pasar desapercibido es la demanda de trabajo generado por competencias del ámbito STEM. Concretamente en España, el instituto Randstad Research hace una previsión y apunta que podrían crearse hasta el 2024 alrededor de 400.000 puestos relacionados con STEM.

La realidad es que a la hora de elegir estudios faltan alumnos que se decanten por titulaciones relacionadas con STEM.

Normalmente este hecho está relacionado con la falta de motivación. La percepción que suelen tener los alumnos sobre las titulaciones relacionadas con la CyT está relacionada con la dificultad y con la falta de atractivo. En general los alumnos no encuentran atractivas las titulaciones relacionadas con STEM.

Otro dato importante a tener en cuenta es que tampoco tenemos demasiados «referentes» STEM. La mayoría de los famosos pertenecen más a ámbitos deportivos, culturales o comunicación. Muchos de los referentes de nuestros jóvenes son otros jóvenes sin estudios que han logrado el éxito con redes sociales. Nuestros jóvenes ven continuamente como se puede ganar dinero de manera fácil, con lo cual

la idea de tener que estudiar una media de seis años para obtener una titulación técnica no les parece nada atractivo. Y esto es aún más acuciante y grave en las niñas.

Además, a través de los proyectos STEAM se pueden crear situaciones de aprendizaje en las que se pueden de forma sencilla diferentes conceptos. La entrada de la LOMLOE lo especifica claramente.

3.3. Descriptores STEAM en Secundaria

Según el currículo al finalizar la secundaria los alumnos deben ser capaces de:

STEM1.

El alumno es capaz de utilizar métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y es competente a la hora de seleccionar y emplea diferentes estrategias para la resolución de problemas analizando de forma crítica las posibles soluciones y reformulando el procedimiento, si fuese necesario.

STEM2.

El alumno utiliza el pensamiento científico para llegar a entender y explicar los sucesos que ocurren a su alrededor, teniendo confianza en el conocimiento como vehículo de desarrollo, planteando preguntas y comprobando hipótesis de trabajo mediante la experimentación y la investigación, para ello será capaz de utilizar las herramientas e instrumentos adecuados. El alumno estará preparado para apreciar la importancia de la exactitud y autenticidad. Mostrando una actitud franca y crítica sobre el alcance y las limitaciones que puede tener la ciencia.

STEM3.

El alumno puede plantear y desarrollar proyectos mediante el diseño, fabricación y posterior evaluación de diferentes modelos que generen o utilicen productos que aporten soluciones a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, trabajando en equipo con el resto de sus compañeros, podrá resolver pacíficamente los conflictos que vayan surgiendo, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia del trabajo en equipo.

STEM4.

El alumno es capaz de interpretar y transmitir los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, procedimientos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y exacta y será capaz de presentarlo en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, formulas, esquemas, símbolos...), aprovechará la cultura digital e incluirá el lenguaje símbolos con juicio y veracidad, para poder compartir y construir nuevos conocimientos sobre una base sólida.

STEM5.

El alumno puede emprender acciones basadas en el fundamento científico para la promoción de la salud física, mental y social, y preservando el medio ambiente y los seres vivos que habitan en él; y aplica principios éticos y seguros en la promoción de proyectos que transformen su entorno de forma sostenible, valorando el impacto global y haciendo uso del consumo responsable.

3.4. Proyectos relacionados con la metodología STEAM a nivel nacional y Europeo**STEAM Euskadi**

Euskadi fue la primera Comunidad Autónoma en implementar la educación por proyectos STEM y todo el trabajo que lo acompaña. Desde hace años, equipos de asesores bien formados, los Berritzegunes

trabajan asesorando y formando al profesorado de los centros para innovar en sus prácticas docentes. El currículo vasco contempla desde 2015 la integración del método científico y las disciplinas STEAM como parte integrante básica del mismo. Anualmente los centros pueden acceder a convocatorias públicas para financiar proyectos STEM.

En la página STEAM Euskadi se pueden encontrar recursos para el establecimiento un programa STEAM. Las Topatetak son jornadas en las que comparten diferentes iniciativas de proyectos STEAM del País Vasco y pueden servir de gran ayuda a los docentes.

Aciertas

Esta iniciativa de COSCE (Confederación de Sociedades Científicas de España), apuesta por poner en contacto científicos con experiencias STEM con docentes en una plataforma digital totalmente gratuita. Realizan el envío periódico de una newsletter con actividades que han ido recopilando. Es una extraordinaria batería de ideas generadas por científicos y tecnólogos para hacer en el aula con los alumnos.

Scientix

Iniciativa europea que pretende inspirar la educación basada en la metodología STEAM. Publicitan de forma periódica diferentes recursos gratuitos para aplicarlos dentro y fuera de clase. Cuenta con la colaboración de embajadores en distintos países de Europa.

Hypatia

Hypatia es un proyecto organizado por el FECYT. El objetivo del proyecto es promover, avanzar y aumentar el número de vocaciones STEM en niñas de edades comprendidas entre 13 y 18 años, mediante la realización de diferentes actividades.

Proyecto STEAM: Investigación Aeroespacial aplicada al aula

Proyecto organizado por la Conserjería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. El proyecto se ha realizado junto a la Agencia Espacial Europea, con el objetivo de acercar al profesorado y al alumnado a la investigación aeroespacial, y mejorar las competencias de los alumnos en materias relacionadas con la ciencia y tecnología.

El proyecto está dirigido a centros docentes públicos de Andalucía de educación primaria, educación secundaria obligatoria y bachillerato.

STEAM Integra

STEAM integra es un proyecto financiado por la Conserjería de Educación de la Región de Murcia junto al Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Mediante talleres gratuitos para centros escolares de la Región de Murcia trabajan en el fomento de vocaciones científico tecnológicas entre los jóvenes.

Estos proyectos son sólo algunos ejemplos. Tanto a nivel nacional como a nivel Europeo existen infinidad de proyectos relacionados con la búsqueda de la vocación científica.

Sin embargo, cabe destacar que existen muy pocos proyectos que ayuden a los alumnos más vulnerables a buscar su vocación.

Hemos podido comprobar como claramente en muchos centros hay una clara diferenciación entre los alumnos de FP Básica y los alumnos de la ESO. Normalmente los centros no cuentan con los alumnos de FP Básica en la realización de talleres y actividades relacionadas con la Ciencia. Como dato curioso podemos decir que los alumnos de FP Básica que han formado parte de este proyecto han visitado la semana de la ciencia por primera vez. Un dato relevante que especifica claramente como muchas veces es el propio centro el que hace esa distinción entre alumnos de ESO y Bachiller respecto a la Formación Profesional. La mayoría de los Centros Escolares que disponen tanto de FP como ESO y Bachiller no

trabajan en amplitud los contenidos. Tienden a ser muy específicos con las materias que tienen que impartir y no promueve la interacción y el dinamismo entre distintas disciplinas.

A nivel académico existen algunos artículos publicados que han estudiado la relación entre la mujer, FP y futuro profesional.

Como futuros profesionales de la educación tenemos un gran trabajo por delante para tratar de integrar a todos los alumnos en materias relacionadas con la CyT siendo indiferente su nivel académico.

Capítulo 4. Factores que afectan al rendimiento escolar.

4.1. Factores en el entorno. Hogar

El 29 de junio de 2022 el Instituto Nacional de estadística publicó los resultados de la encuesta “condiciones de vida “para el año 2021.

El INE utiliza desde el año 2010 la tasa AROPE (*At Risk Of Poverty or social Exclusion*) para medir el umbral de pobreza. La tasa AROPE o tasa de riesgo fue creada en Europa para poder medir la pobreza relativa en Europa. Esta tasa amplía el concepto de “riesgo de pobreza”, utilizada con anterioridad y que sólo tenía en cuenta la renta anual familiar. La tasa AROPE contempla otros escenarios. En el año 2021 la tasa AROPE introdujo cambios metodológicos, con lo cual el concepto de tasa AROPE ha quedado definida como aquella demografía que se encuentra al menos en alguno de estos escenarios:

- Riesgo de pobreza
- Carencia social y material severa
- Baja intensidad de empleo

Los datos que presenta Eurostat para el año 2021 son alarmantes. Bien es cierto que Europa y España se estaban recuperando de la crisis del COVID 19, pero aun así los datos reflejan que el 27,8% de la población

española se encuentra en situación de riesgo de pobreza. Estos datos aun no reflejaban la crisis de la guerra de Ucrania ni la subida de los precios de la energía, con lo cual los datos del año 2022 serán aún más escalofriantes.

La encuesta de Condiciones de Vida que publicó el Instituto Nacional de Estadística (INE) ha confirmado que aproximadamente 3 millones de niños, niñas junto con los adolescentes que viven en España, lo hacen en hogares donde los ingresos son bajos. El informe explica que son familias donde los adultos casi no han podido trabajar en el último año. Las consecuencias de la falta de trabajo repercuten en carencias materiales y sociales. Las familias no han podido alimentar de forma correcta a sus hijos ni proveerles de los bienes necesarios. Las estadísticas empeoran cada año.

Dicha encuesta también muestra dos parámetros inversamente proporcionales, a menor formación más pobreza. El nivel educativo es la mejor llave para prevenir la pobreza (Frutos et al., 2019).

La nacionalidad es otro factor importante a tener en cuenta. La tasa de población inmigrante, así como las minorías étnicas duplican la tasa de pobreza en comparación con la población española.

El informe EDUCO 2022 también presenta datos muy alarmantes. Aseguran que la pobreza infantil en España se presenta en 1 de cada 3 niños. Las becas de comedor escolar sólo alcanzan al 11,2% de los alumnos de educación infantil y obligatoria, y en muchos casos no cubren la totalidad del precio.

La Comunidad Autónoma de Murcia presenta la menor cobertura para becas de comedor de toda España.

Las becas de comedor sólo cubren el 2% de las necesidades (*Publicaciones - Educo ONG Por La Infancia*, n.d.)

Para el año 2023 EDUCO junto con *Save the children* han solicitado al parlamento europeo una enmienda exigiendo una mayor inversión en becas de comedor (*Publicaciones - Educo ONG Por La Infancia*, n.d.).

Esta enmienda pretende conseguir que Europa destine un total de 468 millones de euros a la Comunidades Autónomas de España para que gestionen las becas de comedor.

“El comedor escolar y el espacio del mediodía son parte del derecho a la educación de los niños, niñas y adolescentes. En él no solo se garantiza su alimentación, sino que durante ese tiempo siguen aprendiendo hábitos sociales y nutricionales, se relacionan con sus compañeros, gestionan conflictos, están protegidos y cuidados y previene el absentismo escolar, ya que los niños y niñas ya están en el colegio para asistir a las clases de la tarde, entre otros”, indica Macarena Céspedes, directora global de incidencia e investigación en Educo.

Conforme a lo anterior, es necesario conocer los elementos, componentes, condiciones e indicadores tanto familiares como sociales, culturales y educativos que están supeditando el rendimiento académico de los alumnos, y que les podrá abogar en exclusión educativa en primer lugar y más tarde en exclusión social.

4.2. Rendimiento académico en entornos vulnerables.

La Agenda 2030 ha propuesto entre sus objetivos bajar la tasa de fracaso escolar. Reducir el absentismo y abandono escolar. Con la consecución de este objeto, la agencia europea afirma que se podría garantizar la calidad, igualdad y equidad de los alumnos.

Partiendo de este objetivo, podemos suponer que las líneas de actuación de los centros escolares en los próximos años irán encaminadas a la creación y fortalecimiento de centros que cubran las necesidades de todos sus alumnos, con independencia de la nacionalidad o circunstancias del menor. De esta forma se podría cumplir el *principio de educación inclusiva* (Rodríguez Navarro et al., 2012).

Como hemos explicado en el apartado anterior, la inclusión está directamente relacionada con el éxito escolar. Si los centros educativos no tienen en cuenta las circunstancias de los alumnos, será muy difícil que los alumnos más vulnerables consigan el éxito académico.

Otros autores (Javier & Mallada, 2011; Ready, 2010; Rué et al., n.d.), demostraron en sus investigaciones la relación totalmente direccional entre el ambiente familiar y el contexto socio-económico frente al éxito escolar.

Aquellos alumnos que sean privados de una educación completa estarán expuesto al fracaso, no sólo escolar, sino seguramente en su vida. La ausencia de estudios derivará en empleos inestables y mal remunerados. Propiciando nuevamente la exclusión social.

Otro aspecto importante para poder asegurar el éxito educativo es fomentar la implicación de los padres. De esta forma, con padres comprometidos con la educación de sus hijos, se pueden reducir las tasas de absentismo escolar y se reforzaría la continuidad del alumno en el centro escolar (Bolívar Botía, 2011).

Tampoco podemos olvidar, que, en algunos casos, aunque los centros cumplan la normativa y se pongan en marcha todas las medidas necesarias, existen algunos condicionantes que no dependen del centro, ni de las instituciones. Nos referimos a factores que se suelen dar con frecuencia en minorías étnicas o familias inmigrantes, donde no existe de forma general cultura tradicional de escolarización o la religión de las familias puede ser en algunos casos motivo de conflicto escolar. A este hecho podríamos sumar también la falta de experiencia en los docentes con alumnos inmigrantes y la falta de motivación de algunos docentes que piensan que han perdido el control de su clase (Leiva Olivencia, 2015).

Capítulo 5. Fundamentos teóricos de la investigación.

5.1. Planteamiento del problema.

El fracaso escolar en España y la ineficacia en la gestión de recursos por parte de las administraciones públicas es un hecho verificado desde hace tiempo por diferentes instituciones (José Miguel et al., 2019; *Publicaciones - Educo ONG Por La Infancia*, n.d.).

Si a este suceso le añadimos la dificultad de acercar la ciencia a la población general, nuestra misión de tratar de generar vocaciones científico-tecnológicas en los ambientes más desfavorecidos y alejados de la ciencia, puede ser un desafío deslumbrante (Rahona López & Morales Sequera, 2013).

Cuando nos planteamos despertar vocaciones científico-tecnológicas en adolescentes que viven en ambientes vulnerables, nos encontramos no sólo con el problema del fracaso escolar, sino con la falta de interés por la ciencia y tecnología.

Existen muchas razones para acercar la ciencia a los ambientes que están más alejados de ella. La ciencia es cultura, abre espacios, genera amplitud, enseña a pensar, genera curiosidad, favorece la exploración, ayuda a comprender los hechos en su conjunto, y sobre todo nos hace partícipes del progreso.

Actualmente faltan perfiles profesionales para las profesiones STEM. Cada año se quedan sin cubrir miles de puestos de trabajo cualificados por falta de profesionales en la materia.

Pero para generar esas futuras vocaciones científico-tecnológicas hemos de hacer previamente un largo camino en la educación. Es muy importante acercar la ciencia a todos los niveles educativos, empezar con proyectos científicos desde la etapa infantil, de esta forma, los alumnos llegaran a primaria y más tarde a la ESO con otra percepción de la ciencia.

Sabemos que la ciencia y la tecnología generan muchos prejuicios en los alumnos, existe la creencia social de que solo pueden hacer carreras de ciencia aquellos alumnos que más destacan en clase, y además los

alumnos tampoco conocen muchas veces las salidas profesionales y beneficios que pueden tener estar titulaciones.

Finalmente, para luchar contra la exclusión social académica y favorecer ese clima de acercamiento a la ciencia, es de vital importancia prestar atención personalizada a los alumnos, además, los alumnos deben ser tratados de manera más emocional que estadística. Para acercar el conocimiento a su vida, es fundamental contar con docentes implicados, docentes que sean capaces de participar en los proyectos, profesores motivados, generosos, que quieran ayudar a sus alumnos aportando su granito de arena. Profesores en definitiva...vocacionales.

5.2. Diseño de la investigación.

Muchos expertos en ciencia y tecnología determinan que para generar el interés de los más jóvenes en materias científico-tecnológicas es indispensable diseñar nuevos métodos, experimentos y estrategias que sean didácticas y que despierten la curiosidad de los alumnos (José Miguel et al., 2019; Salvadó et al., 2021).

La mayor parte de los adolescentes son incapaces de relacionar la ciencia con su futuro profesional o con aspectos de su vida diaria. La mejor forma de hacer crecer el interés de estos jóvenes por la ciencia es crear actividades dónde ellos sean los protagonistas, donde puedan explorar de forma activa la relación entre ciencia, futuro y vida.

Deseamos que la ciencia y la tecnología sean una opción real en su futuro, por ello es de vital importancia trabajar con herramientas y metodologías que despierten su curiosidad y alejen cualquier tipo de miedo o prejuicio sobre la ciencia.

Para ello, hemos desarrollado una gama de diferentes actividades donde los alumnos podrán experimentar y trabajar con diferentes elementos de la ciencia. Estas actividades experimentales, junto con otras más visuales pretenden ser el puente entre la motivación y el planteamiento de un futuro científico.

Este proyecto ha estado centrado en alumnos de FP básica, cuyas edades están comprendidas entre 15 y 18 años. Estos años suelen ser muy críticos ya que es cuando suceden la mayoría de cambios cognitivos y personales que marcarán su vida (Inés et al., 2013; WHO, 2011)).

Aspiramos a que estas actividades vayan más allá de lo académico, pretendemos despertar en los alumnos de FP Básica el amor y el entusiasmo necesario para que les sirva de brújula en la búsqueda de su vocación. Una semilla que germine y les ayude a encontrar el camino de su propia vida. Una vida con futuro y son barreras.

Podemos dividir las actividades que hemos realizado en los siguientes grupos:

- Actividades basadas en la observación
- Actividades basadas en la experimentación
- Actividades basadas en la toma y análisis de datos
- Actividades colaborativas
- Actividades especiales

En cada actividad se ha animado a los alumnos a participar de manera activa, se han generado debates muy interesantes entre los alumnos, se les ha orientado profesionalmente, los hemos animado a participar de ahora en adelante en foros, ferias y todo aquello relacionado con la ciencia y la tecnología. Y por supuesto, hemos tratado de inculcarles la lucha por todas aquellas causas que contribuyan a que el mundo sea mejor. Cada gesto cuenta.

Capítulo 6. Metodología de la Investigación

Este estudio ha analizado como la puesta en práctica de diferentes actividades relacionadas con la CyT a un grupo de 25 estudiantes de FP Básica ha contribuido a la promoción de sus vocaciones científico-tecnológicas y al aumento de su expectativas profesionales y académicas, así como el aumento de los conocimientos en estas disciplinas.

6.1. Contexto y participantes. Tamaño muestral

La investigación se ha llevado a cabo en un Centro Escolar situado en una zona periférica de Cartagena.

Esta zona se caracteriza por tener materiales urbanos mal cuidados, viviendas sociales, conflictos entre bandas, guetos, alta tasa de desempleo, altas tasas de abandono y fracaso escolar, familias desestructuradas, baja cualificación laboral, población inmigrante de distintos países, aunque mayoritariamente de origen marroquí. Todo ello propicia el absentismo escolar.

Los participantes han sido elegidos de forma aleatoria. Por otro lado, la recogida de información de los participantes se hizo mediante cuestionarios.

En el estudio participaron los alumnos de primer año de:

- FP Básica de mantenimiento de vehículos

Teniendo un tamaño muestral de 25 alumnos.

Entre las particularidades de los alumnos que participaron en la investigación, cabe destacar que el 92% son chicos (n=23) y el 0,08 % chicas (n=2). El rango de edad de los alumnos se encuentra entre 15 y 18 años, a la cual le corresponde una media de 16,5 años.

Respecto a la nacionalidad de los alumnos encontramos en primer lugar alumnos de nacionalidad marroquí, seguidos de españoles y por otras nacionalidades, entre las que se encuentran Ecuador, Perú y Bolivia.

La media de los años de residencia en España oscila de 5 a 16 años. La mayor parte de los alumnos lleva viviendo en España más de 11 años. Y la media de edad con la cual los alumnos llegaron a España es de 4 años.

6.2. Enfoque de la investigación

Hemos llevado a cabo esta investigación desde un prisma empírico-analítico, con el objetivo de poder enlazar las variables de estudio. La metodología que hemos llevado a cabo ha sido cualitativa y cuantitativa, para ello hemos diseñado un único cuestionario. Dicho cuestionario lo hemos entregado a los alumnos dos veces. Con el fin de medir la percepción que los alumnos tienen de la ciencia antes y después de las actividades.

El primer cuestionario se hizo al empezar el curso, antes de que se iniciaran las actividades propuestas, y el segundo cuestionario se realizó la última semana de febrero, donde ya se habían efectuado todas las actividades.

El objetivo del diseño de la encuesta ha sido descriptivo-exploratorio, para ello utilizamos cuestionarios de estructuración (Torrado Fonseca, 2004). Esto nos ha permitido ordenar los datos, agruparlos, estudiarlos y obtener información fiable sobre el tema tratado. Para ello hemos realizado cálculos y test estadísticos que nos han ayudado a extraer solo la información veraz, sin tener en cuenta puntos de vista personales que puedan quitar veracidad al estudio. Los datos han sido analizados con el programa de cálculo llamado Wolfram Mathematica (*Wolfram Mathematica, V.11.3; Wolfram Research Inc.: Champaign, IL, USA, 2018., n.d.*) .

Cabe destacar que las últimas tres preguntas del cuestionario son de respuesta abierta. En estas cuestiones los alumnos no tienen que marcar ninguna opción, sino que nos interesa conocer los sentimientos del alumno, basándonos en su propia experiencia, sentimientos y pensamientos.

Este tipo de preguntas, aunque no se puedan categorizar nos dan información muy valiosa para poder tener mayor amplitud acerca del tema que estamos tratando.

6.3. Instrumentos de recogida de información

En este estudio hemos aplicado dos técnicas diferentes de recogida de datos. Por una parte, se realizó la observación de los alumnos, teniendo en cuenta la participación de los alumnos y sus comentarios.

Por otro lado, hemos utilizado un cuestionario de elaboración propia que los alumnos realizaron dos veces, la primera antes de realizar las actividades y la segunda al término de las actividades. El título del cuestionario fue: Percepción social sobre ciencia y tecnología en alumnos de 1º de FP Básica

La finalidad del primer cuestionario fue conocer la percepción y representación que los alumnos de formación profesional básica tenían sobre ciencia y tecnología, así como indagar en cómo y cuánto valora estas ciencias. El segundo cuestionario fue exactamente el mismo, la finalidad del segundo cuestionario fue estudiar si las actividades y talleres modificaron las respuestas de los alumnos y estudiar las diferencias.

Se hicieron un total de 50 encuestas. 25 encuestas antes de la realización de actividades y 25 después de las actividades.

Dimensiones de la encuesta:

- Inmersión ciencia y tecnología
- Imagen ciencia y tecnología

- Aplicaciones ciencia y tecnología
- Interés ciencia y tecnología
- Futuro académico y laboral

VARIABLES A MEDIR: Interés y percepción en ciencia y tecnología. Autoconcepto y visión de futuro.

6.4. Procedimiento

La recogida de datos se hizo de forma presencial en las horas de tutoría y en papel. En un primer momento pensamos hacer el cuestionario on-line, pero por el perfil de los alumnos creímos más conveniente hacerlo en papel, además así la recogida de cuestionarios se podía hacer de forma muy ágil.

Los alumnos hicieron el mismo cuestionario las dos veces. La primera vez fue al comenzar el curso, donde aún no habíamos realizado ninguna actividad y el último cuestionario se realizó la última semana de febrero. En ese momento los alumnos ya habían realizado el 100% de las actividades.

Una vez recogidos los datos, se procedió a su estudio con programa Matemática.

6.5. Análisis de datos

Categorías del análisis de los datos:

- Cambios en la percepción del concepto de ciencia.
- Aspiraciones laborales
- Calidad de las actividades
- Entornos de aprendizaje
- Motivación y curiosidad

Analizar datos de forma estadística nos permite interpretar los datos numéricos con el propósito de tomar decisiones eficaces y sacar conclusiones objetivas. La estadística es una herramienta de gran potencial que nos puede ayudar en diferentes escenarios (Martínez Mediano & Galán González, 2014).

Existen diferentes herramientas para el estudio de datos. En este caso hemos utilizado el programa Wolfram Mathematica.

Nuestro estudio presenta dos tipos de datos. Esto es debido al tipo de preguntas que se realizaron en el cuestionario. Como no todas las preguntas respondían al mismo patrón, por ello hemos tenido que utilizar para su análisis y estudio test estadísticos paramétricos (normal y binomial) y no paramétricos (test de Wilconxon de los rangos signados). Es decir, tenemos que diferenciar aquellos datos que siguen una distribución normal de aquellos que no la siguen.

- **Distribución normal.**

La distribución de una variable normal está completamente determinada por dos parámetros, su media y su desviación estándar, denotadas generalmente por μ y σ . Con esta notación, la densidad de la normal viene dada por la ecuación:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Que determina la curva en forma de campana.

- **Distribucional Binomial**

Se ha utilizado el modelo binomial para preguntas dicotómicas. El cuestionario recoge preguntas donde la respuesta solo presenta dos modalidades.

Se llama experiencia aleatoria dicotómica a aquella que sólo tiene dos posibles resultados A y A'. Usualmente A recibe el nombre de éxito, además representaremos como $p = p(A)$ y $q = 1-p=p(A')$.

$$P = (X = r) = p^r (1 - p)^{n-r}$$

$$P = (X=r) = \binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r}$$

- **Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon**

Este test nos permite cotejar poblaciones o muestras poblacionales cuando la distribución que presentan sus datos no presenta una distribución normal.

Hemos utilizado estos tres instrumentos para validar cuatro de las 16 preguntas que se presentan en el cuestionario. Los resultados de todas las preguntas del cuestionario expresadas en porcentaje están muy claros, ya que distan mucha diferencia entre el primer cuestionario y el segundo. Aun así, para dar seriedad al estudio y para avalar los porcentajes, hemos realizado tres estadísticos diferentes a cuatro de dieciséis preguntas.

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevaron a cabo 11 actividades. El programa completo de actividades se realizó en cuatro meses de octubre a febrero. La temática de las actividades se ha dividido en diferentes temáticas. La primera actividad estuvo relacionada con el espacio y con aspectos físico-químicos. Entre las actividades se incluyeron dos visitas virtuales, una al Centro Tecnológico del Medio Ambiente (Cartagena) y otra al Centro Universitario de la Defensa (San Javier). También realizó una excursión a la semana de la Ciencia y dos charlas con Científicos. Destacamos una actividad de Art Thinking relacionada con la mecánica de vehículos, la creación de una revista y participación en debates.

Descripción de Actividades

Actividad 1. Los Iones en Acción

Space Place es una web de la NASA que ofrece multitud de recursos didácticos, juegos y actividades para descubrir cómo funciona el universo, el sistema solar o curiosidades sobre ciencia y tecnología de forma muy divertida. Con los recursos que ofrece esta página web diseñamos nuestra primera actividad.

Parte 1: Space Place fue la primera toma de contacto de los alumnos con la ciencia. En la primera parte de la sesión estuvimos viendo cómo funciona la página web de la nasa.

Foto 1

Adaptación de Space Place



Foto 2

Adaptación de Space Place



Parte 2: Esta actividad consiste en explicar las fuerzas de atracción de los iones + y – utilizando un globo y confeti. Explicaremos la razón por la cual el confeti es atraído por el globo.

Parte 3: Veremos un video de la nave espacial Deep Space 1. Vave que utiliza un motor iónico para propulsarse por el espacio.

Actividad 2: Semana de la Ciencia Y Tecnología

Con motivo de la semana de la ciencia se realizaron distintas actividades.

- Visita a la feria de la ciencia en Murcia.

Uno de los objetivos de la visita a feria fue que los alumnos vieran como los científicos son personas reales y cercanas. Hablar con ellos, escucharlos...además también pudieron ver diferentes opciones formación y pudieron ver las diferentes ramas y especialidades de la ciencia y la tecnología.

Foto 3

Alumnos en la Feria de la Ciencia Murcia



Foto 4

Alumnos en la Feria de la Ciencia Murcia

**Actividad 3: Revista Intecno**

Los alumnos crearon una revista de divulgación científica en versión digital. Se hicieron un total de tres ejemplares, en los cuales se hicieron entrevistas, redacción de artículos, datos curiosos, personajes importantes...

Actividad 4: Visita Virtual al Centro Tecnológico del Medio Ambiente De Cartagena

Era la primera vez que los alumnos de FP Básica visitaban un centro tecnológico. Normalmente las visitas que hacen dentro de su formación están orientadas a empresas relacionadas con su titulación. Con esta visita se amplía la visión del alumno y se pone en valor la amplitud del ser humano. Tras esta visita, pudimos comprobar como los alumnos empezaban a coquetear con distintas posibilidades de futuro. Empezaron a visionar más allá de su formación.

Actividad 5: Visita Virtual al Centro Universitario de la Defensa en San Javier (Murcia)

Don Antonio Soto Meca, investigador del Centro Universitario de la defensa nos hizo un tour virtual por toda la base aérea de San Javier. Los alumnos pudieron ver los aviones de combate, la patrulla Águila, los laboratorios, salas de reuniones y mandos...etc. Los alumnos quedaron encantados y muy interesados por el mundo militar. Hubo muchas preguntas y desde el Centro Universitario de la Defensa nos invitaron a ir presencialmente en el mes de junio.

Actividad 6: Art Thinking

Esta actividad basada en la metodología Art Thinking, está dividida en dos partes.

- Parte I: ¿Cómo es un vehículo por dentro?

Esta experiencia consistió en la exploración e identificación de las características de un vehículo por dentro. Esta actividad está totalmente relacionada con su titulación (FP Básica en Mantenimiento de vehículos). Al tratarse una experiencia global, se han podido introducir las matemáticas, ya que han sido utilizadas para el cálculo de la potencia de un motor en base a sus características. El dibujo también ha sido muy importante. Los alumnos han dibujado las principales piezas de un motor, utilizando las perspectivas (alzado, planta y perfil). Esta experiencia ha servido para que surjan conversaciones interesantes entre el grupo. Haciendo diferentes preguntas y relacionándolas con la ingeniería mecánica. Además, también sirvió para ver las diferencias entre piezas y su importancia en conjunto del motor. La conclusión fue que cada pieza es un engranaje fundamental para que el motor funcione, no hay piezas mejores ni peores, no hay piezas que no sirvan, todo forma parte de un conjunto perfecto. Esta experiencia les sirvió mucho, más allá de lo puramente educativo, pudimos sacar conclusiones más profundas sobre el ser humano. Al igual que es importante conocer el vehículo por dentro para que

funcione de forma correcta, también es fundamental conocerlos por dentro para que todo fluya de forma correcta.

- Parte II: ¿Cómo es el vehículo por fuera?

En esta parte de la experiencia Art Thinking los alumnos observan cómo es un vehículo por fuera. Lo hicieron desde el punto de vista técnico. La idea era que relacionaran el tipo de vehículo con su aerodinámica. Estudiando cómo influye el diseño de un vehículo en aspectos como la velocidad. Visualizamos un vídeo donde se explican las pruebas en los túneles de viento y luego se les explicó otras variables importantes a tener en cuenta, como temperatura, densidad, materiales.

La actividad final consistió en el diseño de un vehículo, tal y como lo hacen los ingenieros mecánicos.

Esta experiencia fue un éxito, los alumnos estaban muy contentos, se mostraron muy participativos y el profesor propuso esta actividad (Diseño de un vehículo) como parte de las pruebas de evaluación.

Actividad 7: Charlando con un Científico

Don Antonio Soto Meca es Doctor en Ciencias Físicas. Es profesor de la asignatura Física I en la Universidad de la Defensa en San Javier (Murcia). Su labor profesional se centra por un lado en la impartición de clases y por otro lado a la investigación científica. Participa y desarrolla diferentes proyectos.

Los alumnos se mostraron muy interesados en su labor, sobre todo en la parte referente a la aviación y mundo militar.

Actividad 8: Charlando con una Científica

Los alumnos tuvieron un encuentro con Doña Silvia Pérez. Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Murcia y directora de los proyectos de investigación y desarrollo en el Centro tecnológico del Medio Ambiente. Silvia nos explicó que tipo de proyectos realizan en CETENMA y también nos habló

de su carrera profesional. Nos explicó que empezó trabajando en un pequeño laboratorio, pero gracias al esfuerzo y la perseverancia casi todo se consigue.

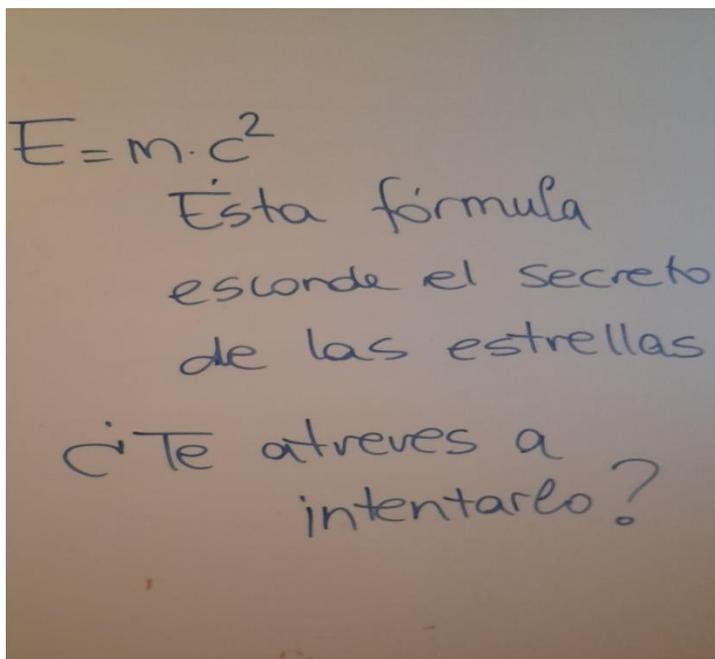
La charla fue muy amena, Silvia los animó a seguir con la formación y perseguir sus sueños.

Actividad 9: Busca al Científico que hay en ti

Los alumnos entraron a clase y encontraron la siguiente frase escrita en la pizarra.

Foto 5

Representación de fórmula física en pizarra



El propósito de esta frase fue crear en los alumnos la curiosidad suficiente para que quisieran abrir la puerta al conocimiento. $E = m \cdot c^2$ son apenas dos centímetros de ecuación, sin embargo, nos permite entender el secreto de las estrellas.

La ciencia puede asustar y a la vez fascinar, precisamente por su extrañeza y dificultad. Desde la antigua Grecia la ciencia y la filosofía han ido de la mano para comprender el mundo, hasta el día de hoy.

Esta actividad estuvo dividida en tres partes:

- Parte I: Visualización del video “La física de lo imposible” de Michio Kaku (Premio Nobel de Física)
- Parte II: Tertulia. Tras la visualización del vídeo iniciamos una tertulia relacionando la física y la ciencia ficción. Nos hicimos preguntas como ¿es posible el teletransporte? ¿se pueden atravesar paredes? ¿Podemos viajar el futuro?
- Parte III: Cine de Ciencia ficción

Se propuso a los alumnos la visualización en casa de la película “Interestelar”. Tras ver la película tenían que hacer un análisis-estudio investigación de lo que es o no es posible con los medios que ciencia tiene ahora mismo.

Actividad 10: Charlando con un Ingeniero Industrial

Don José Antonio García Soto es Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Su carrera profesional ha estado dedicada a la elaboración de proyectos relacionados con la construcción. En su charla nos explicó como la vida puede dar muchas vueltas, también nos explicó la importancia de la formación como vehículo de salvación. Su experiencia personal fue más impactante para los alumnos que su trayectoria profesional.

Actividad 11: ¿Es la Historia una Ciencia?

Esta actividad fue un debate abierto en clase. Para poder generar debate, primero hablamos del concepto teórico de ciencia e historia. Más tarde les explicamos el método científico, la teoría de Darwin y algunos conceptos de mecánica cuántica.

Algunos alumnos se mostraban dubitativos, argumentaban que la Historia no podía ser tratada como una ciencia porque ningún Historiador había visto lo que pasó hace millones de años.

En contrapuesta, otros alumnos argumentaron que tampoco nadie ha visto un átomo, un agujero negro. El debate fue muy enriquecedor y con alta participación.

Capítulo 7. Presentación de Resultados y discusión.

En este proyecto se utilizó tanto el tiempo ordinario de clase como en alguna ocasión tiempo extraescolar como tiempo de aprendizaje. Estas acciones se llevaron a cabo mediante distintas actividades relacionadas con la CyT.

Progreso en las materias educativas relacionadas con la ciencia.

Este punto está totalmente relacionado con uno de los objetivos de este trabajo. Precisamente las revisiones bibliográficas que hemos realizado (Jr et al., 2000; Lynch, 2000) muestran el impacto positivo que tiene la realización de actividades o talleres en los sectores más vulnerables de la sociedad. Otro estudio realizado por la Universitat Rovira i Virgili con alumnos vulnerables no institucionalizados también pone de manifiesto resultados muy positivos.

Diversos estudios revelen que el interés por la ciencia va disminuyendo a medida que los alumnos avanzan escolarmente (Krapp & Prenzel, 2011; Osborne et al., 2003).

Una de las principales causas de esta falta de interés apunta al cambio entre primaria y secundaria. En primaria los alumnos tienen al mismo profesor durante todo el periodo escolar, esto permite que el profesor disponga de tiempo suficiente y pueda organizar sus clases, sin embargo, cuando los alumnos cambian a secundaria, se encuentran con distintos profesores, cada profesor imparte una materia y el profesor está sometido a un currículo, unas unidades didácticas y un calendario. Estos factores hacen que muchos profesores sólo puedan estar centrados en su asignatura y no les quede tiempo material para nada más (Vedder-Weiss et al., 2013).

Análisis de los indicadores relativos al Centro Docente en relación con la CyT

Despertar vocaciones científico-tecnológicas no dependen sólo de una variable, sino que es un trabajo conjunto en el que se deben unir: administración-centro escolar-padres-asociaciones-empresas y alumnos.

Tras la investigación nos hemos encontrado con las siguientes cuestiones a mejorar:

- El centro no dispone de cultura científica en el ámbito de la FP
- Los alumnos de FP Básica no realizan actividades relacionadas con la C y T
- En general el personal docente nunca se ha planteado utilizar metodologías innovadoras con los alumnos de FP.
- Los alumnos de FP Básica están muy orientados al tema laboral y pocos se plantean continuar los estudios.
- Los padres de los alumnos no se implican lo suficiente.
- No existen colaboraciones externas con Asociaciones o empresas.
- No hay tiempo extraescolar para la realización de actividades.
- El profesorado está muy centrado en dar su temario.

- El centro no propone proyectos de C y T a sus alumnos de FP.

Análisis de los indicadores que muestran el interés por la CyT en los alumnos que han participado en el estudio.

Los datos muestran que las actividades más importantes que han contribuido al crecimiento del interés por la CyT fueron las entrevistas con los científicos y científicas.

Cuando los alumnos tuvieron la oportunidad de ver a personas reales, donde les mostraron sus proyectos, les contaron su historia, cambió la idea preconcebida que la mayoría de los alumnos tenían sobre la figura del científico o científica. Una de las charlas donde uno de los científicos les habló del ejército del aire, de los aviones de guerra y de los proyectos que estaban llevando a cabo les marcó de forma muy positiva. Incluido alguno de ellos se planteó la idea de pertenecer a la Armada.

La falta de conexión con la ciencia debido a su entorno fue la razón principal por la cual decidimos acercarnos a diferentes científicos a este grupo de alumnos.

Investigaciones recientes (Korpershoek et al., 2013) muestran que la mayoría de los adolescentes que pertenecen a entornos vulnerables no eligen estudios que estén relacionados con la ciencia porque no tienen ningún referente que les sirva de guía.

Las preguntas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, P11, P13 y P15 hacen referencia a la percepción que tienen los alumnos sobre CyT. Con estas preguntas pretendemos saber que creen los alumnos que la CyT. ¿Qué es? ¿Para qué sirve? Preferencias, gustos, hábitos...

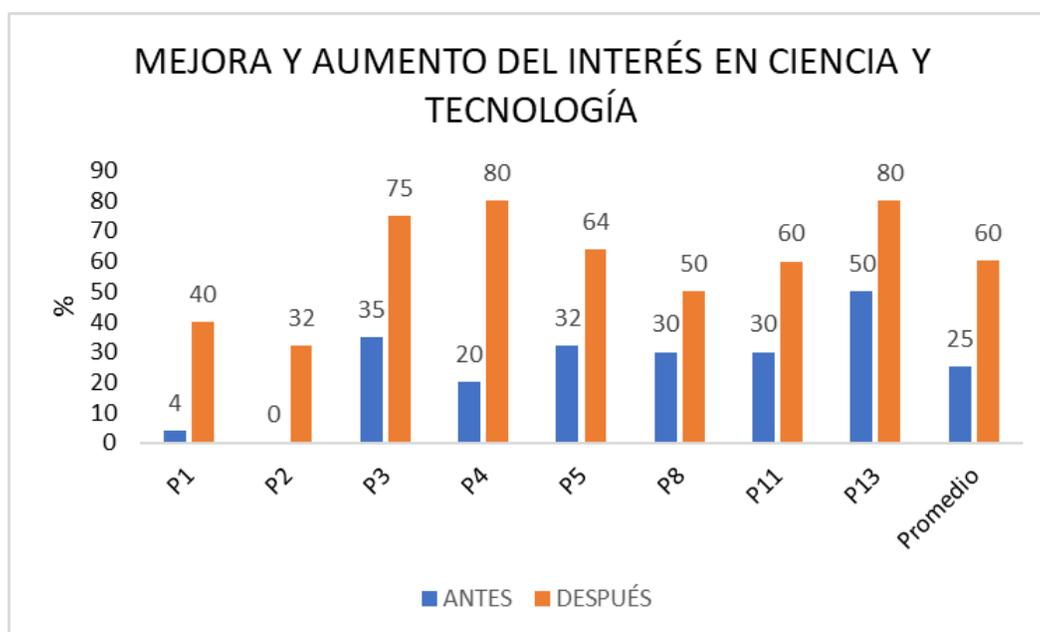
Para este primer bloque, con un intervalo de confianza del 95% podemos afirmar que existen diferencias significativas entre las proporciones del primer cuestionario y del segundo.

Antes de realizar las actividades tan sólo el 25,125% de los alumnos mostraban interés por temas relacionados con CyT. Este porcentaje aumentó al 60,125% tras la finalización de las actividades.

Gráfico 1

Mejora y Aumento del Interés en Ciencia y Tecnología

Fuente: elaboración propia



Segundo objetivo: Análisis de las expectativas académicas en relación con su futuro.

Las actividades realizadas tuvieron un impacto directo en relación al fomento de vocaciones científico-tecnológicas. Los participantes tras realizar las actividades tienen una percepción distinta a la ciencia y tecnología. El campo tecnológico se presenta como una oportunidad laboral y como salida real profesional. Son conscientes de que la tecnificación y profesionalización tecnológica puede ser un distintivo que haga su currículum más completo. Tras las observaciones que hemos realizado en los

alumnos podemos destacar que ciertamente la CyT se presenta ahora como una opción más real y asequible. Mejorar la formación está directamente relacionado con la mejora de oportunidades laborales. Actualmente faltan en España perfiles técnicos para cubrir determinados puestos de trabajo, por tanto, tener una tecnificación aumenta el éxito profesional. No sólo nos referimos a perfiles de Ingenieros, sino también a técnicos cualificados formados en Formación Profesional.

El aumento de interés en esta materia viene derivado de la calidad de las actividades. Las actividades se hicieron bajo contextos reales, donde los científicos pudieron explicar claramente todos sus proyectos. Los alumnos expresaban su interés y satisfacción al término cada actividad. Nos decían que estaban recordando cosas que habían escuchado con anterioridad y también nos comentaron que estaban aprendiendo muchos conceptos nuevos.

Diferentes estudios ponen de manifiesto que explicar ciencia de forma clara a través de ejemplos prácticos y relacionándolos con la vida diaria es la llave para promover la curiosidad en CyT (Harackiewicz et al., 2012; Häussler et al., 2002; Psychology & 2009, n.d.) .

Una de las consecuencias que hemos visto tras la realización de las actividades, es que los alumnos se muestran interés por continuar con sus estudios. Este hecho es muy importante ya que normalmente este grupo de alumnos vulnerables son los que presentan mayores tasas de abandono escolar y fracaso.

En esta línea las preguntas P12, P14 y P17 están inspiradas en la escala de Piers Harris con el objetivo de analizar y entender la relación que existe entre el autoconcepto del alumno y su futuro (López-García et al., 2020; Villarroel, 2001).

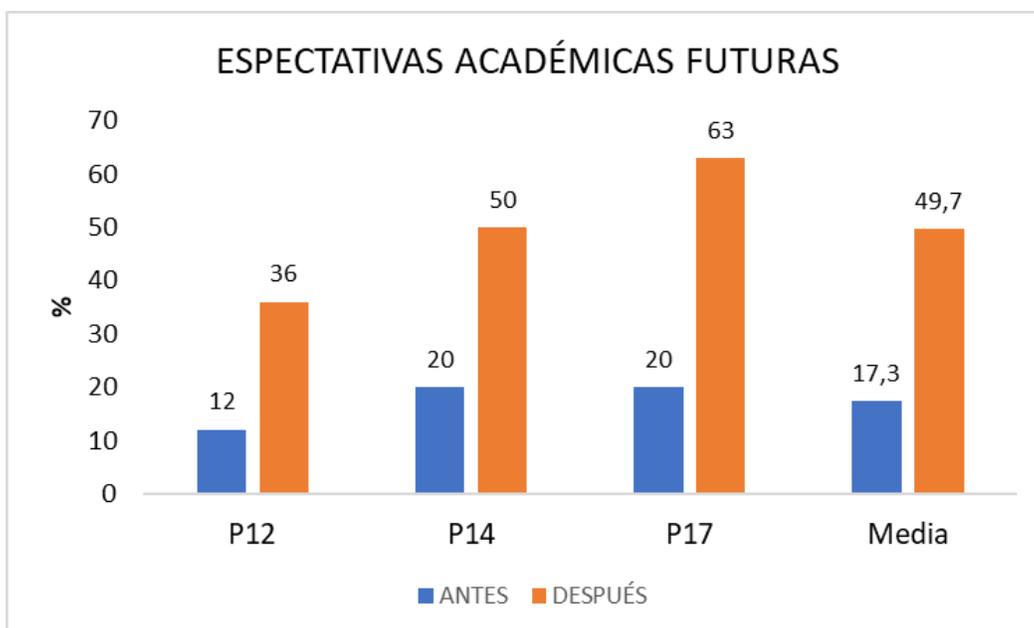
Hemos encontrado una relación lineal entre autoconcepto y rendimiento escolar. Este hecho es muy importante, ya que su rendimiento escolar les influye de forma directa en las expectativas de futuro y en su propia percepción. Asumen como dogma que estar en FP Básica equivale únicamente a trabajo.

Únicamente el 17,3 % de los alumnos se consideraba totalmente capacitado para desempeñar un trabajo relacionado con la ciencia y tecnología, mientras que tras terminar todas las actividades el porcentaje aumentó al 49,6 %.

Gráfico 2

Expectativas Académicas futuras

Fuente: Elaboración propia



Tercer objetivo: Fomento de vocaciones-Expectativas.

Se hicieron un total de 11 actividades, todas ellas diferentes, pero con un mismo objetivo: despertar interés y curiosidad en ciencia y tecnología, así como promover futuras actividades de valor.

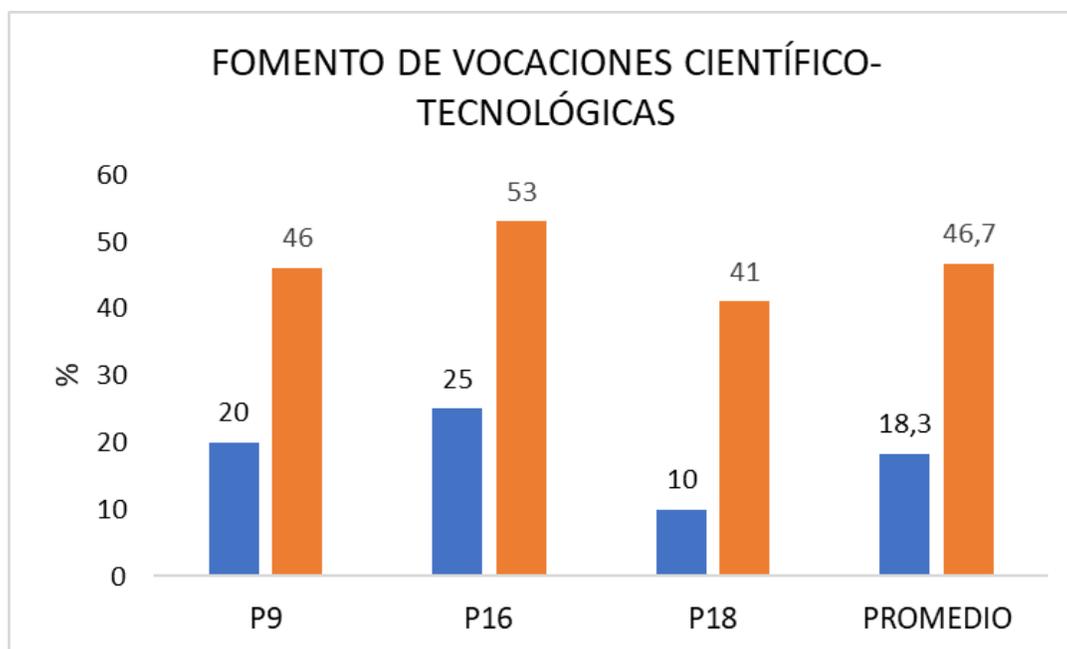
Las preguntas P7, P9, P16, P18, P19 y P20 midieron el impacto que las actividades han tuvieron en la visión de futuro de los alumnos.

El 80% de los alumnos no se habían planteado como opción real, el poder terminar estudios superiores, mientras que al terminar las actividades un 43% tiene aspiraciones educativas, un dato realmente llamativo.

Gráfico 3

Fomento de vocaciones científico-tecnológicas

Fuente: Elaboración propia



Las actividades han estado orientadas al fomento de la divulgación del conocimiento y la tecnología.

En los resultados podemos apreciar cómo tras realizar las actividades el 46,7% de los alumnos se plantea como opción real de futuro tener formación o trabajo relacionado con la tecnología. A lo largo de todas las actividades siempre se les ha explicado a los alumnos que con ilusión, actitud y trabajo todos podemos llegar muy lejos. Lo principal de estas actividades fue despejar prejuicios y creencias. El aumento de

alumnos que ahora se plantean un futuro tecnológico es muy significativo, lo que demuestra que, si a los alumnos les dedicamos el tiempo necesario, junto con herramientas adecuadas, podremos obtener muchas vocaciones, y lo más importante, quizá estas actividades les sirvan en un futuro para replantearse un estilo de vida diferente.

Capítulo 8: Conclusiones y prospección de futuro

Es sobresaliente el cambio que han tenido los alumnos tras finalizar las actividades en cuanto a la visión y percepción que tenían de la ciencia. Esta nueva visión más positiva ha fomentado las ganas de aprender, así como el aumento de su curiosidad en temas relacionados con la CyT.

Tanto las visitas a centros como las charlas personales que tuvieron con científicos e ingenieros han servido para crear un acercamiento a la ciencia. Antes percibían que la ciencia estaba totalmente fuera de su alcance. Dentro de todas las actividades que se realizaron las que tuvieron un mayor impacto fueron los encuentros con los científicos e ingenieros. Antes de estos encuentros los jóvenes tenían una visión distorsionada de lo que es “ser científico”. Pensaban en los científicos como seres inalcanzables que están en otra dimensión. Tras estos encuentros los alumnos han podido comprobar que los científicos e ingenieros son personas reales que trabajan día a día.

Sin duda la clave del éxito de este programa han sido la alta calidad de las sesiones científico-tecnológicas que se plantearon, el dialogo de equitativo entre los profesionales y los jóvenes. La participación de los científicos ha permitido que los alumnos comprendan de forma clara cuál es el trabajo de un científico y de un ingeniero.

Estas actividades han promovido un acercamiento a la CyT. Han cambiado sus propias creencias y ha aumentado el interés y su motivación hacia la CyT.

Es importante resaltar que con tan sólo un breve programa de actividades se ha logrado un impacto importante en estos jóvenes, ya que ellos se replantean su futuro profesional y académico. Este hecho podría implicar un cambio esencial para su vida.

En la investigación actual participaron 25 jóvenes. Es cierto que el número de jóvenes no es elevado, pero debemos considerar que todos los alumnos han mostrado cambios significativos, por tanto, los resultados cualitativos podrían ser totalmente transferibles.

En la investigación actual todos los alumnos vivían en sus domicilios junto a su familia. Como futura línea de investigación podría resultar interesante hacer el mismo proyecto con jóvenes institucionalizados que vivan en centros de atención residencial. El porcentaje de fracaso escolar en jóvenes institucionalizados es bastante alto. Este tipo de actividades y talleres pueden ayudar a los jóvenes a cambiar su percepción de la CyT y de ellos mismos.

Además, se podría pedir algún tipo de ayuda a La Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT) del gobierno español para sacar adelante este tipo de proyectos.

Bibliografía:

Albrecht, J. R., & Karabenick, S. A. (2017). Relevance for Learning and Motivation in Education.

Https://Doi.Org/10.1080/00220973.2017.1380593, 86(1), 1–10.

<https://doi.org/10.1080/00220973.2017.1380593>

Banet Hernández, E. (2011). Finalidades de la educación científica en Educación Secundaria:

aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores The goals of secondary school science education: educational research and teachers' opinions [EC-2009-01-AR-16.R1].

Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 28(2), 199–213.

<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.165>

Bolívar Botía, A. (2011). La autonomía de los centros educativos en España. *Participación Educativa, 13,*

8–25. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/91462>

Ceballos, E. (2006). Dimensiones de análisis del diagnóstico en educación: el diagnóstico del contexto

familiar. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 12(1), 33–47.*

<https://doi.org/10.7203/RELIEVE.12.1.4244>

DeWitt, J., & Archer, L. (2015). Who Aspires to a Science Career? A comparison of survey responses from

primary and secondary school students. *International Journal of Science Education, 37(13), 2170–*

2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>

Frutos, A. E., Essomba Gelabert, M. A., & Pastor, B. A. (2019). El rendimiento académico de alumnos de

la ESO en un contexto vulnerable y multicultural. *Educar, 55(1), 79–99.*

<https://doi.org/10.5565/rev/educar.967>

Gonzales, N., Judith, R., & Morales, S. (2012). LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO SOCIOCULTURAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. *SEMINARIO PARA OPTAR AL TITULO DE PROFESOR EN EDUCACION GENERAL BASICA*.

Harackiewicz, J. M., Rozek, C., Hulleman, C., & Hyde, J. (2012). Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention. *Journals.Sagepub.Com*, 23(8), 899–906. <https://doi.org/10.1177/0956797611435530>

Häussler, P., science, L. H.-J. of research in, & 2002, undefined. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Wiley Online Library*, 39(9), 870–888. <https://doi.org/10.1002/tea.10048>

Inés, L., Durán, C., & Cano González, R. (2013). Pobreza y vulnerabilidad. Factores de riesgo en el proceso educativo. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(16), 55–72. <https://doi.org/10.18172/CON.1290>

Javier, F., & Mallada, R. (2011). La gestión del absentismo escolar. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, ISSN 1133-3677, N.º. 44, 2011, Págs. 579-596, 44, 579–596. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3625520>

José Miguel, A. M. G. D., Beatriz, M., Javier, F.-R., Cecilia, B.-B., Miguel Ángel, Á. S., Clara, C. J., Horacio J., S., Marián A., G.-F., & Benito. (2019). Las ciencias como herramienta de inclusión y motivación educativa: INCLUCIENCIA | DIGITAL.CSIC. *Boletín Del Grupo Español Del Carbón*, 52, 28–34. <https://digital.csic.es/handle/10261/197298>

Jr, G. C., Denes, R., & Morrison, C. (2000). *Access denied: Race, ethnicity, and the scientific enterprise*. <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=GN5pvjNetmUC&oi=fnd&pg=PR11&ots=yKjnQAiaL>

5&sig=v4jYWnhEfBaXyl-V1opw4hvWAFQ

Korpershoek, H., Kuyper, H., Bosker, R., & van der Werf, G. (2013). Students leaving the STEM pipeline:

An investigation of their attitudes and the influence of significant others on their study choice.

Research Papers in Education, 28(4), 483–505. <https://doi.org/10.1080/02671522.2012.698299>

Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings.

International Journal of Science Education, 33(1), 27–50.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>

Leiva Olivencia, J. J. 1979-. (2015). *Las esencias de la educación intercultural*. Aljibe.

López-García, D., Hernández-Padilla, E., & Palacios-Hernández, B. (2020). Análisis de las propiedades

psicométricas de la Escala de Autoconcepto de Piers-Harris 2 en escolares mexicanos. *Revista de*

Psicología y Ciencias Del Comportamiento de La Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales,

11(2), 39–53. <https://doi.org/10.29059/RPCC.20201215-116>

Lynch, S. (2000). *Equity and science education reform*.

https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=HMmQAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=iUg27_1F

Z8&sig=tCgGyPLikvUb68zqiW2h9d8bJas

Martínez Mediano, C., & Galán González, A. (2014). *Técnicas e Instrumentos de recogida y análisis de*

datos. UNED.

https://books.google.com/books/about/TÉCNICAS_E_INSTRUMENTOS_DE_RECOGIDA_Y_A.html?hl=es&id=iiTHAWAAQBAJ

Núñez Jover, J. (2018). (PDF) *LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA COMO PROCESOS SOCIALES. Lo que la*

educación científica no debería olvidar.

https://www.researchgate.net/publication/328413184_LA_CIENCIA_Y_LA_TECNOLOGIA_COMO_P

ROCESOS_SOCIALES_Lo_que_la_educacion_cientifica_no_deberia_olvidar

Osborne, J., Simon, S., science, S. C.-I. journal of, & 2003, undefined. (2003). Attitudes towards science:

A review of the literature and its implications. *Taylor & Francis*, 25(9), 1049–1079.

<https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>

Peñaherrera León, M., Ortiz Colón, A., & Cobos Alvarado, F. (2013). EXPERIENCIAS, RECURSOS OTROS

TRABAJOS ¿Cómo promover la educación científica en el alumnado de primaria? Una experiencia desde el contexto ecuatoriano. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 10(2), 222–232.

Psychology, J. H.-J. of I., & 2009, undefined. (n.d.). Classroom instructional strategies and science career

interest for adolescent students in Korea: Results from the TIMSS 2003 assessment. *Go.Gale.Com*.

Retrieved February 11, 2023, from

<https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA199537402&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00941956&p=HRCA&sw=w>

Publicaciones - Educo ONG por la Infancia. (n.d.). Retrieved February 7, 2023, from

<https://www.educo.org/actualidad/publicaciones>

Rahona López, M., & Morales Sequera, S. (2013). Diferencias en el rendimiento educativo de nativos e

inmigrantes en España. *Revista de Sociología de La Educación-RASE*, ISSN-e 2605-1923, Vol. 6, N°.

1, 2013 (*Ejemplar Dedicado a: El Análisis de Las Desigualdades Educativas: Distintas Miradas Sobre Un Fenómeno Complejo*), Págs. 72-90, 6(1), 72–90.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5144602&info=resumen&idioma=ENG>

Ready, D. D. (2010). Socioeconomic Disadvantage, School Attendance, and Early Cognitive Development.

<Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0038040710383520>, 83(4), 271–286.

<https://doi.org/10.1177/0038040710383520>

Robledo Ramón, P., & García Sánchez, J. N. (2009). El entorno familiar y su influencia en el rendimiento académico de los alumnos con dificultades de aprendizaje: revisión de estudios empíricos. *Aula Abierta*, ISSN 0210-2773, Vol. 37, Nº 1, 2009, Págs. 117-128, 37(1), 117–128.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3000179>

Rodríguez Navarro, H., Ríos González, O., & Racionero Plaza, S. (2012). Reconfiguración de la educación compensatoria en base a las evidencias científicas. Actuaciones inclusivas para la igualdad de resultados. *Revista de Educacion, EXTRA 2012*, 67–87. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-EXT-207>

Rué, J., Marta, D., & Obiols, A. (n.d.). *El absentismo escolar como reto para la calidad educativa (SEGUNDO PREMIO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA 2003)*.

Ruiz de Miguel C. (2001). Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. | Revista Complutense de Educación. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 81. .

<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0101120081A>

Salvadó, Z., Garcia-Yeste, C., Gairal-Casado, R., & Novo, M. (2021). Scientific workshop program to improve science identity, science capital and educational aspirations of children at risk of social exclusion. *Children and Youth Services Review*, 129, 106189.

<https://doi.org/10.1016/J.CHILDYOUTH.2021.106189>

Torrado Fonseca, M. (2004). Estudio de encuesta. *OMADO (Objectes i MAterials DOcents)*.

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/19822>

Trujillo Figarella, E. (2001). Desarrollo de la actitud científica en niños de edad preescolar. *Anales de La Universidad Metropolitana*, 1(2), 187–195.

- Vanmeter-Adams, A., Frankenfeld, C. L., Bases, J., Espina, V., & Liotta, L. A. (2014). *Students Who Demonstrate Strong Talent and Interest in STEM Are Initially Attracted to STEM through Extracurricular Experiences*. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-11-0213>
- Vedder-Weiss, D., Science, D. F.-J. of R. in, & 2013, undefined. (2013). School, teacher, peers, and parents' goals emphases and adolescents' motivation to learn science in and out of school. *Wiley Online Library*, 50(8), 952–988. <https://doi.org/10.1002/tea.21103>
- Velandia, M. A. A., Morales, F., & Duarte, J. (2011). Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*.
- Villarroel, V. A. (2001). Relación entre Autoconcepto y Rendimiento Académico. *Psykhé*, 10(1). <https://doi.org/10.7764/PSYKHE.V10I1.19557>
- WHO. (2011). Waist Circumference and Waist–Hip Ratio. *WHO Expert*, 64(1), 2–5. <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/ejcn.2009.139>
- Wolfram Mathematica, V.11.3; Wolfram Research Inc.: Champaign, IL, USA, 2018.* (n.d.).
- Zoel Salvadó Belart, M. T. N. M. G. C. C. O. G. Y. (2017). Proyecto “Extended Learning Time” : contribuyendo a generar vocaciones científicas en contextos en riesgo de exclusión social. *Revistes Catalanes Amb Accés Obert, X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓNEN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS*.

Apéndice A: Modelo de Cuestionario

PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ALUMNOS DE 1º CURSO FP BÁSICA

FECHA:

CURSO:

ESPECIALIDAD:

Buenos días a todos. Mi nombre es Carmen García. Soy alumna de máster de profesorado de la Universidad Europea de Valencia. Actualmente estoy realizando una investigación educativa sobre temas relacionados con la ciencia y tecnología. Este curso ha sido elegido porque forma parte del plan de investigación, ya que nos centramos en alumnos de 1º curso de FP básica.

Solicitamos tu colaboración y aseguramos el anonimato completo de tus opiniones.

P1. A menudo recibimos informaciones y noticias sobre temas muy diversos. Elige dos temas que te interesen .Marca con una X en la casilla que corresponda.

ALIMENTACIÓN Y GASTRONOMÍA	
OCULTISMO	
ASTRONOMÍA	

DEPORTES	
CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
MEDIOAMBIENTE	
POLÍTICA	
TEMAS DE FAMOSOS/AS	
CINE, PELICULAS, SERIES	
PROGRAMAS TELEVISIÓN (ISLA, GRANJA...)	

P.2. Ahora me gustaría saber si estás muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas. Marcar con una X en la casilla que corresponda.

	MUY POCO	POCO	ALGO	BASTANTE	MUY INTERESADO	NS/NC
ALIMENTACIÓN						
TEMAS DE FAMOSOS						
CIENCIA Y TECNOLOGÍA						
CINE, ARTE Y CULTURA						
DEPORTES						
MEDIO AMBIENTE						
TRABAJO						
POLÍTICA						

PROGRAMAS TELEVISIÓN						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

P3. De la lista que a continuación se cita, marca con una x aquellos problemas que creas que están relacionados con las nuevas tecnologías.

Marca con una X en la casilla que corresponda.

	1º	2º	3º
CAMBIO CLIMÁTICO			
ADICCIÓN			
DAÑOS AUDITIVOS			
TERRORISMO INTERNACIONAL			
POBREZA, HAMBRE Y FALTA DE AGUA			
DAÑOS OCULARES			
CRISIS ENERGÉTICA			
ANALFABETIZACIÓN			
DEPRESIÓN-ANSIEDAD			

P4 ¿Hasta qué punto consideras que la innovación tecnológica puede reducir el problema de fracaso escolar? Por favor, responde en una escala de 0 a 10, en la que 0 es nada en absoluto y 10 totalmente.

VALORACIÓN DE 0 A 10	
-----------------------------	--

P.5. ¿Alguna vez has buscado información sobre algún tema que te haya interesado relacionado con la ciencia y tecnología? Marca con una X en la casilla que corresponda.

SI	
NO	

P.6. Indica que tipo de actividades realizáis en clase. Marca con una X en la casilla que corresponda.

	SI	NO
METODOLOGÍA TRADICIONAL (profesor en la pizarra, libro y ejercicios)		
VISITAS A EMPRESAS		
DINÁMICAS DE GRUPO		
EXPERIMENTOS		
TRABAJOS EN GRUPO		
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN		
VER VÍDEOS		
USO DE ORDENADORES		

P.7. Indica dos actividades que te gustaría realizar en clase.

METODOLOGÍA TRADICIONAL (profesor en la pizarra, libro y ejercicios)	

VISITAS A EMPRESAS	
DINÁMICAS DE GRUPO	
EXPERIMENTOS	
TRABAJOS EN GRUPO	
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	
VER VÍDEOS	
USO DE ORDENADORES	

P.8. ¿De dónde sacas la información necesaria para realizar los trabajos de clase relacionados con ciencia y tecnología? Elige un máximo de dos opciones. Marca con una X en la casilla que corresponda.

PÁGINAS INTERNET		
LIBROS DE CASA		
LIBROS BIBLIOTECA		
VÍDEOS		
WIKIPEDIA		
OTROS		

P.9 En la actualidad existen diversas iniciativas para que los ciudadanos financien de manera altruista proyectos científicos, al igual que ocurre con otras iniciativas de interés social llevadas a cabo por ONG u otras organizaciones ¿estarías dispuesto a incorporar la ciencia entre sus donaciones desinteresadas de dinero? Marca con una X en la casilla que corresponda.

SÍ	
NO	
ESTARÍA DISPUESTO, PERO NO TENGO DINERO	
NS/NC	

P.10. ¿Cuántas veces aproximadamente durante el último año has realizado alguna de estas actividades? Marca con una X en la casilla que corresponda.

	DE 1 A 2	DE 2 A 5	NINGUNA	MÁS DE 5
VISITAR MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	3	5	0	10
Actividades de divulgación científica (conferencias, encuentros, ferias, Semana de la Ciencia, etc.).	3	5	0	10

P.11. Voy a pedirte ahora que nos des tu opinión sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología. (por favor, utilice una escala de 1 a 5 donde 1 significa "ningún beneficio" y 5 significa "muchos beneficios")

	BENEFICIOS (1 AL 5)	NO TENGO INFORMACIÓN SUFICIENTE	NS/NC
CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE	5		
ENERGÍA NUCLEAR	5		
ROBOTIZACIÓN DEL TRABAJO	5		
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	5		
EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES			
FRACKING			

P.12. Personalmente, ¿te consideras suficientemente capacitado/a o formado/a para aprovechar las oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen en el mundo laboral? Marca con una X en la casilla que corresponda.

TOTALMENTE DE ACUERDO	10
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0
MAS BIEN DE ACUERDO	5
MAS BIEN EN DESACUERDO	3
NS/NC	1

P.13. Respecto a los siguientes temas que a continuación se citan. ¿Crees que la ciencia ha aportado beneficios? Siendo “0 ningún beneficio y 5 totalmente beneficioso”.

LA CALIDAD DE VIDA EN PERSONAS MAYORES	
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	
INVESTIGACIÓN ENFERMEDADES	
GENERACIÓN NUEVOS PUESTO DE TRABAJO	
AYUDA EN LA INSERCIÓN LABORAL DE PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES	
AUMENTO DE LIBERTAD	
REDUCCIÓN DE DIFERENCIAS ENTRE PAÍSES RICOS Y POBRES	
USOS EFICIENTES AGUA Y ENERGÍA	

P.14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor tu posición respecto a la ciencia y tecnología? Siendo “0 ningún interés y 5 totalmente interesado”.

MUNDO MILITAR	
GEOLOGÍA-BIOLOGÍA	
CIENCIAS DEL MAR	
ELECTRÓNICA-ELECTRICIDAD	
PROGRAMACIÓN	
CIENCIAS DE LA SALUD	

MATEMÁTICAS	
TEMAS AGRARIOS	

P.15. Responde con SI o NO a las siguientes afirmaciones.

SI= 5 NO=0

ESTOY INTERESADO EN PARTICIPAR DE FORMA ACTIVA EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON CIENCIA Y TECNOLOGÍA	5
ME GUSTARÍA VISITAR UNA BASE MILITAR	5
ME GUSTARÍA VISITAR UNA EMPRESA DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA	5
ME GUSTARÍA VISITAR UNA EMPRESA DE ROBÓTICA	5
SÉ QUIEN ES ELON MUSK	5
ME INTERESA LA TECNOLOGÍA DEL MOTOR	5
ME GUSTAN LOS TEMAS RELACIONADOS CON LA MEDICINA	5
ME INTERESA SABER COMO SE CONSTRUYE UN EDIFICIO	5

P.16. ¿En qué sector /es te gustaría trabajar? Responde a esta pregunta sin tener en cuenta los estudios que actualmente estas cursando. Marca con una X en la casilla que corresponda.

	SI	NO
AGRICULTURA, PESCA Y GANADERÍA		

INDUSTRIA		
CONSTRUCCIÓN		
COMERCIO-HOSTELERÍA		
INFORMACIÓN- COMUNICACIONES		
EDUCACIÓN		
DEFENSA		
SERVICIOS PROFESIONALES (jurídicos, contabilidad, banca, seguros, recursos humanos, publicidad, diseño.)		
ADMINISTRACIÓN PUBLICA		
ATENCIÓN SANITARIA- FARMACÉUTICA		
ATENCIÓN SOCIAL		
ACTIVIDADES ARTÍSTICAS		
OTRO		

P.17. A continuación, nos gustaría que nos dijeras en qué medida valoras cada una de las profesiones o actividades que a continuación se detallan.

Para ello usaremos una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que la valoras muy poco y el 5 que la valoras mucho.

	PUNTUACIÓN
MÉDICOS/AS	
CIENTIFICOS/AS	
INGENIEROS/AS	
ABOGADOS/AS	
EMPRESARIOS/AS	

MILITARES	
PROFESORES/AS	
POLÍTICOS/AS	
RELIGIOSOS/AS	

P.18. ¿Qué planes tienes cuando termines tu formación?

P. 19. ¿Crees que el trabajo para el que te estás preparando podría ser realizado por un robot o por inteligencia artificial en 10 años?

P.20. ¿Qué tipo de trabajo piensas que jamás podrá ser sustituido por un robot o por IA?

¡Gracias por tu colaboración!

Apéndice B: Recogida de resultados

Preguntas relacionadas con la mejora y el aumento del interés en CyT

	ANTES	DESPUÉS
P1	4	40
P2	0	32
P3	35	75
P4	20	80
P5	32	64
P8	30	50
P11	30	60
P13	50	80
Promedio	25,125	60,125

Preguntas relacionadas con las expectativas académicas futuras

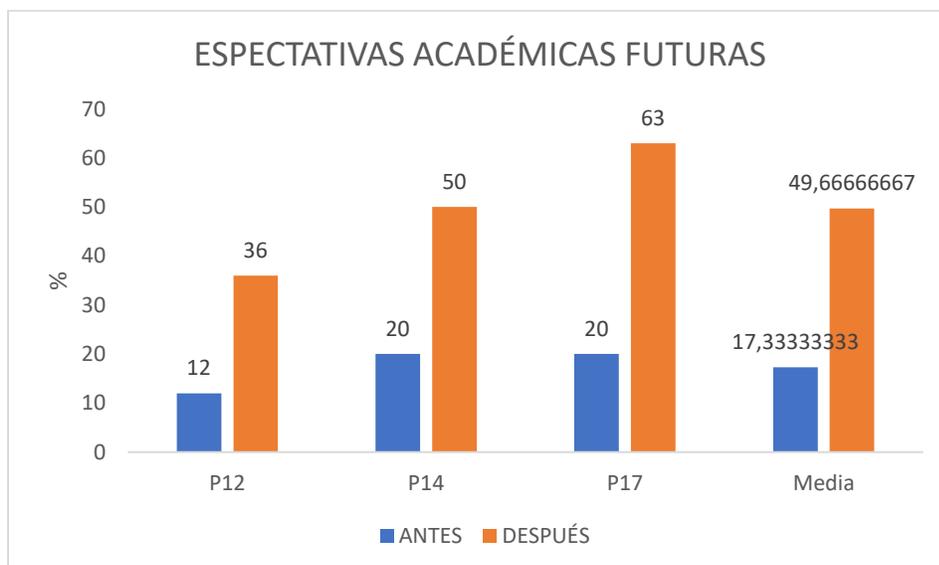
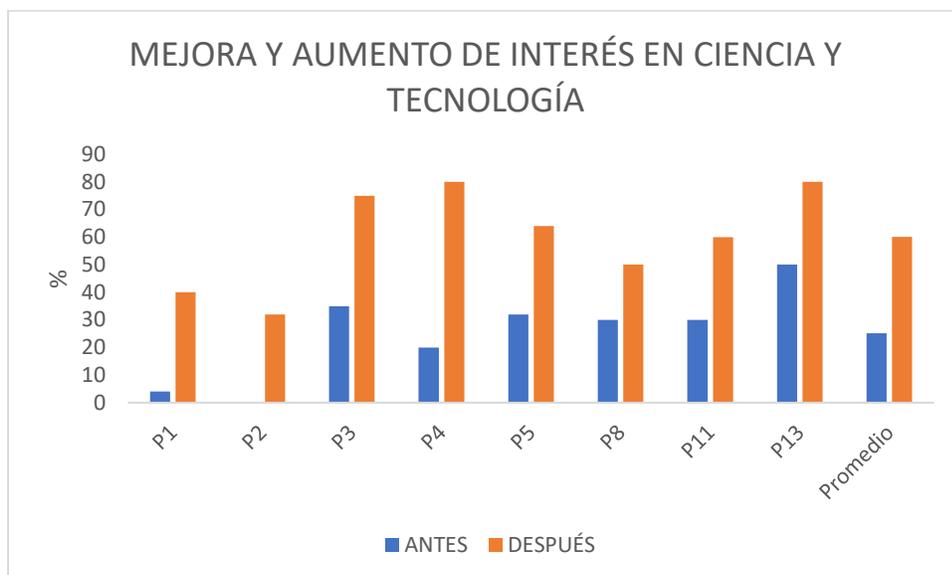
	ANTES	DESPUÉS
P12	12	36
P14	20	50
P17	20	63
Media	17,33333333	49,66666667

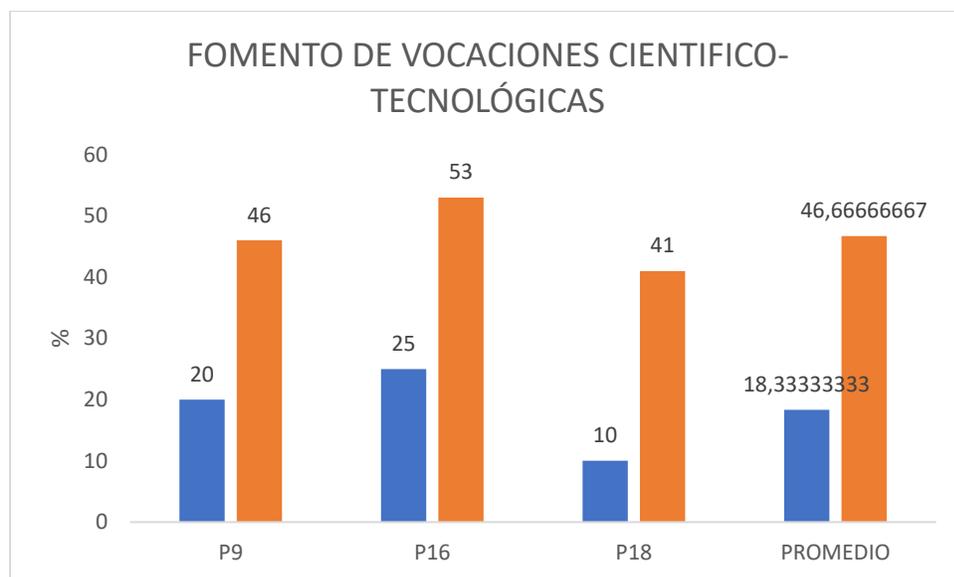
Preguntas relacionadas con el fomento de las vocaciones científico-tecnológicas

	ANTES	DESPUÉS
P9	20	46

P16	25	53
P18	10	41
PROMEDIO	18,3333333	46,6666667

Apéndice C: Tablas





Apéndice D: Lista de acrónimos

AEE Acción educativa exterior

AROPE At Risk of Poverty and/or Exclusión

CYT Ciencia y tecnología

ESERO Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España

FECYT Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

INE Instituto Nacional de Estadística

LOMLOE Ley Orgánica por la que se Modifica la Ley Orgánica de Educación

MEEP Ministerio Educativo de Enlace profesional

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

STEAM Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura