



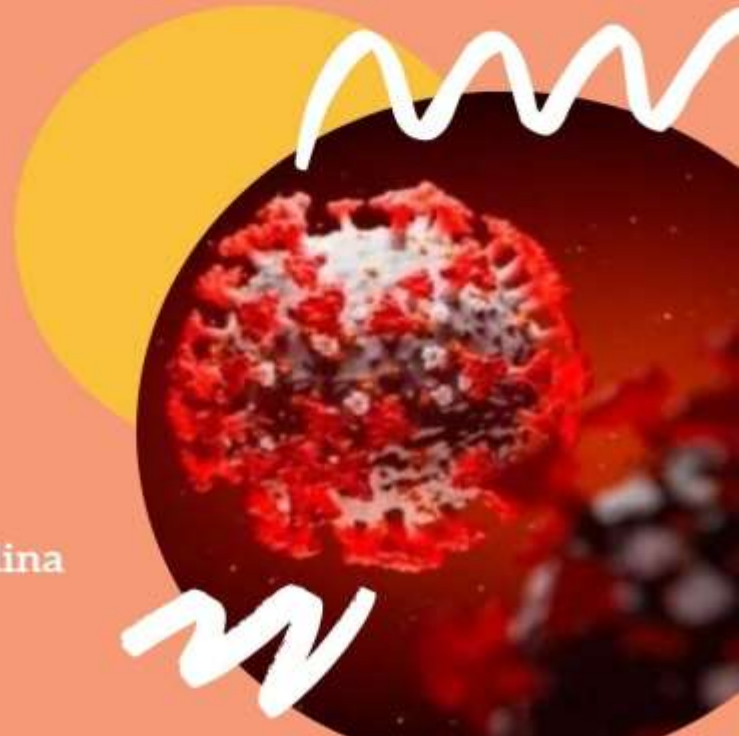
Universidad  
de La Laguna

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

## Alfabetización científica en tiempos del volcán y el riesgo pandémico

*Fake News e Infodemia en las aulas de  
secundaria a través del COVID-19 y la  
erupción del Volcán de la Palma.  
Propuesta de innovación.*

Máster Interuniversitario en  
**Formación del Profesorado** de  
Educación Secundaria Obligatoria y  
Bachillerato, Formación Profesional  
y Enseñanza de Idiomas.



**SEPTIEMBRE 2022**

Alumno: Marcos Quintero Lima  
Tutor académico: Miguel Ángel Negrín Medina

**Notas:**

En el presente Trabajo de Fin de Máster se aplica la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo (BOE No. 71 de 23-03-2007), para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 1/2010, de 26 de febrero, Canaria de Igualdad entre Mujeres y Hombres (BOC No. 45 de 05-03-2010) y la Ley 2/2021, de 7 de junio, de igualdad social y no discriminación por razón de identidad de género, expresión de género y características sexuales (BOC No. 124, de 17-06-2021). Además, en todo aquello que intente evitar el uso del lenguaje sexista, se ha aplicado lo dispuesto en la parte trigésima del anexo del Decreto 15/2016, de 11 de marzo, del presidente, por el que se establecen las normas internas para la elaboración y tramitación de las iniciativas normativas del Gobierno y se aprueban las directrices sobre su forma y estructura (BOC No. 55 de 21-03-2016). En cualquier caso, toda referencia a personas, colectivos, representantes, u otros, contenida en este documento y cuyo género gramatical sea masculino, se entenderá referido a todas las personas, sin distinción de su expresión e identidad de género.

La autoría de las imágenes de la página principal pertenece al fotógrafo palmero Abián San Gil y al investigador Maksim Tkachenko.

## **Agradecimientos**

A Miguel Ángel Negrín, por acercarnos verdaderamente a la realidad de las aulas. Por su entera disposición, apoyo, atención y escucha. Por acompañarme en este camino con pasión, como una persona que demuestra amar su trabajo, como un modelo a seguir.

A Belén, Margot y Mari Carmen, por acogerme como un compañero más desde el primer día, por darme la confianza y libertad para desarrollar mis ideas y, sobre todo, por compartir conmigo sus valiosos conocimientos cosechados durante todos estos años.

A Sofía, por ser mi apoyo incondicional, por acompañarme cuando las cosas no han sido fáciles, por regalarme lo más valioso e irrecuperable, tu tiempo.

A todos/as los que suman, a los que de alguna manera contribuyen para que siga adelante con paso firme. Gracias.

## Índice

Resumen.....	6
Abstract.....	6
1. Introducción.....	7
2. Marco Teórico .....	12
2.1. El Término <i>Fake News</i> .....	12
2.2. Tipos de <i>Fake News</i> . .....	15
2.3. Recomendaciones para la detección de <i>Fake News</i> . .....	16
2.4. Alfabetización Científica y Pensamiento Crítico.....	18
2.5. Aprendizaje Contextualizado y significativo. ....	20
2.6. Metodología de aprendizaje 5E.....	22
2.7. ¿COVID-19 y Volcán Palmero? .....	24
Erupción del Volcán de La Palma. ....	25
Virus del COVID-19. ....	28
3. Planteamiento del problema de innovación.....	32
4. Objetivos.....	34
5. Plan de Intervención .....	36
5.1. Descripción del plan de intervención.....	36
5.2. Contexto .....	38
El centro educativo:.....	38
Descripción del grupo escogido: .....	39
5.3. Datos Técnicos .....	40
Tipo de agrupamiento.....	40
Recursos.....	41
Temporalización .....	41
5.4. Fundamentación metodológica .....	42
Modelos de enseñanza.....	42
Fundamentos Metodológicos.....	43
5.5. Fundamentación curricular.....	43
Criterios de evaluación y contenidos:.....	43
5.6. Competencias básicas.....	46

5.7. Contenidos específicos .....	49
6. Atención a la diversidad .....	52
7. Descripción de la actividad.....	55
Fase 1. Enganchar “¿ <i>Fake</i> o no <i>Fake</i> ? Esa es la cuestión”.....	55
Fase 2. Explorar. “En busca de la verdad”.....	58
Fase 3. Explicar. “Desmontando <i>Fake News</i> ”.....	60
Fase 4. Elaborar. “Los juegos del engaño”. .....	62
Fase 5. Evaluar. “Superando al maestro”.....	64
8. Productos e instrumentos de evaluación.....	67
9. Puesta en marcha de la propuesta. ....	72
9.1. Diseño de las encuestas.....	72
9.2. Población encuestada. ....	73
10. Resultados.....	75
Encuesta I. Conociendo las ideas previas del alumnado.....	75
Encuesta II. ¿Qué opinan los adultos? .....	80
11. Discusión de resultados .....	85
Encuesta I. Conociendo las ideas previas del alumnado.....	85
Encuesta II. ¿Qué opinan los adultos? .....	88
12. Propuestas de mejora .....	91
13. Conclusiones.....	93
14. Anexo.....	95
15. Referencias bibliográficas .....	95

## Resumen

En el presente trabajo se examina el estado actual en el que se encuentra el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato acerca de cómo se informan y utilizan los principales medios de comunicación, así como su capacidad discriminatoria frente a la desinformación. Asimismo, se plantea una propuesta de innovación para el curso de 3º de la ESO, basada en el Modelo 5E y las temáticas COVID-19 y Volcán de la Palma, cuyos objetivos son trabajar el desarrollo del Pensamiento Crítico y la adquisición de competencias para la detección de *Fake News*, actuando al mismo tiempo como una vía para alfabetizar científicamente y contextualizar el aprendizaje. Por último, se explora la opinión del público adulto acerca del binomio adolescencia-noticias falsas, y de la utilidad de la propuesta planteada.

**Palabras Clave:** Noticias falsas, Modelo 5E, COVID-19, Volcán de la Palma, Educación Secundaria, Alfabetización Científica.

## Abstract

This paper examines the current state of High School students on how they inform themselves and use the main media, as well as their discriminatory capacity against disinformation. Likewise, a didactic proposal is proposed for the third year of ESO, based on the 5E Model and the topics COVID-19 and La Palma Volcano, whose objectives are to work on the development of Critical Thinking and the acquisition of skills to the detection of *Fake News*, contributing at the same time to scientific literacy and contextualize learning. Finally, the opinion of the adult public about the teenagers-Fake News binomial, and the usefulness of the proposal, is explored.

**Key Words:** Fake News, 5E Model, COVID-19, La Palma Volcano, Secondary Education, Scientific Literacy.

## 1. Introducción.

“Si me engañas una vez, la culpa es tuya; si me engañas dos, la culpa es mía”.  
(Anaxágoras).

¿Conoce el alumnado de secundaria el término *Fake News*? ¿Es este un grupo realmente vulnerable ante las noticias falsas? ¿Saben hacer frente a este fenómeno? ¿Son conscientes del riesgo que supone la desinformación? ¿Alguna vez han trabajado este aspecto en las aulas?

Según el diccionario de la Real Academia Española se conoce al término “desinformar” como “proporcionar información intencionalmente manipulada al servicio de ciertos fines, así como dar información insuficiente u omitirla”. En este sentido, el Informe Gartner (2017) “Predicciones Tecnológicas para 2018” alertó que para el año actual la mitad de las noticias serán falsas o *Fake News*, asegurando algunos autores como Salaverría et al. (2020) que las redes sociales son el principal medio por el que esta información se comparte, muy por encima de los medios tradicionales. Es por ello por lo que investigadores como Fernández (2019), alertan que los jóvenes son el colectivo más sensible en este ámbito, pues constituyen el principal público de las redes sociales y en consecuencia son los mayores consumidores de información manipulada. Solo hay que echar un vistazo a un pequeño grupo de adolescentes, para darnos cuenta de que las redes sociales han ganado protagonismo en ellos, constituyendo una de sus principales vías para mantenerse informados (López-Flamarique & Planillo, 2021).

Las mal llamadas *Fake News* (noticias falsas, en su traducción literal), son un fenómeno que siempre ha existido, no obstante, existen dos aspectos que hacen que en la actualidad hayan tomado una mayor relevancia: la velocidad con que la información se propaga y el volumen de datos (Celis, 2019). Vivimos en la sociedad de la (des)información, recibiendo a diario en nuestros

dispositivos electrónicos ingentes cantidades de datos, con una inmediatez abrumadora y sobre cualquier tipo temática. Y es que ni la esfera de la ciencia queda a salvo de las intenciones de los creadores de *Fake News*, hablando algunos autores como López-Borrull & Ollé (2019), del término *Fake Science*, para referirse a la información científica manipulada y falsa.

Desde que el 31 de diciembre de 2019 se notificara el primer brote de COVID-19 en el mundo, se han sucedido innumerables casos de *Fake News* que, como si de un virus se tratase, se han diseminado por todo el planeta, alterando a la ciudadanía y poniendo en entredicho nuestra capacidad para detectar estas amenazas. Ya en febrero del año siguiente, la Organización Mundial de la Salud (OMS), alertaba de este fenómeno subrayando que:

Las noticias falsas se propagan con mayor rapidez y facilidad que el propio virus, y son igual de peligrosas. Hacemos un llamamiento a todos los gobiernos, empresas y servicios de noticias para que colaboren con nosotros en la transmisión del nivel de alarma adecuado, sin alimentar la histeria. (Adhanom, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2020a).

Fue tal el grado de preocupación, que a raíz de este evento la Policía Nacional Española desarrolló en el año 2020 una Guía para la detección de *Fake News* (Policia Nacional, 2020), en la que se proporcionan algunas estrategias para “que no nos la cuelen”. A la oleada de bulos desencadenados por el COVID-19, se le sumó en septiembre de 2021 la erupción del volcán de Cumbre Vieja, en La Palma, fenómeno que traería consigo otra vorágine de noticias falsas que inundarían internet y las redes sociales. Desde imágenes descontextualizadas y editadas (Maldito Bulo, 2021), hasta cuentas bancarias falsas que recaudaban dinero para supuestamente ayudar a los damnificados (Maldita Explica, 2021). Estas son algunas de las *Fake News* y estafas con las que la población tuvo que lidiar.



Puede que a priori pensemos que somos capaces de detectar bulos y noticias falsas, que es complicado caer en la trampa, no obstante, el portal de análisis e investigación social Simple Lógica (2017) afirma que, solo alrededor del 14% de la población española es capaz de detectar de forma efectiva estos bulos. Pero la pregunta es ¿Por qué nos cuesta tanto identificar este tipo de información? La respuesta está en el “sesgo de confirmación”, ese impulso que nos hace creer aquello que confirma nuestro pensamiento previo, descartando otras posibilidades contrarias a nuestra forma de pensar (Salaverría et al., 2020; Simple Lógica, 2017). Por este motivo, es de vital importancia trabajar tempranamente el pensamiento crítico con el alumnado, siendo la adolescencia la etapa perfecta para entrenarlo (Fernández, 2020). En este sentido, han nacido algunas iniciativas curriculares para ponerlo en marcha, como las propuestas por el Marco Europeo de Competencias Digitales (Carretero, et al., 2017). Sin embargo, escasas han sido las intervenciones de trabajo que en este ámbito se han realizado en nuestro país (Sánchez, 2021). Autores como Sánchez (2021) señalan la necesidad actual de implementar estrategias transversales en el aula, que permitan trabajar desde la descripción, la identificación y la crítica, este fenómeno de las *Fake News*, dado la escasa capacidad que los adolescentes han mostrado para discernir entre noticias falsas y noticias veraces.

En este sentido, surge la necesidad de profundizar en la alfabetización científica como “tratamiento de choque” o “antídoto” frente a las noticias falsas, bulos o *Fake news*. La institución escolar se enfrenta en estos momentos a una dura batalla frente a su relación con la información debido, fundamentalmente, a la facilidad de acceso a internet del alumnado desde edades tempranas (Gómez Díaz et al, 2018, p. 20), provocando que la red se transforme en el nuevo dador de la verdad generando equívocos y confusión para la formación del alumnado y, por ende, en la de la ciudadanía. El estudio llevado a cabo por Lederman & Lederman (2016) puso de manifiesto,

extrapolando los datos a toda la población, que la mitad de los ciudadanos creen en el espiritismo, un 40% consideran a la astrología como elemento clave en sus vidas, un 45% creen en la existencia de los fantasmas, mientras que un 30% en las brujas, todo ello en un ambiente previo a la pandemia de la COVID-19.

La escuela, por tanto, debe desarrollar el espíritu o pensamiento crítico como elemento clave en la formación del alumnado puesto que esto necesita de “una gran cantidad de conocimiento previo, bien fundamentado e impregnado de valores éticos, imposibles de adquirir de una manera autodidacta y menos aún con sólo navegar por Internet” (Gómez Díaz et al, 2018, p. 15). Para ello es necesario profundizar en la denominada “alfabetización científica”, entendida esta como “la comprensión de ideas clave que permite a los asistentes dar una explicación científica a los experimentos observados, y el fomento de actitudes positivas hacia la ciencia” (Garmendia Mujika & Guisasola Aranzabal, 2015). En este sentido, Gómez Díaz et al. (2018, p. 15) pone de manifiesto, además, lo siguiente:

El objetivo es que los alumnos y alumnas comprendan la forma en que se genera el conocimiento científico, la forma en que se modifica y qué tipo de representación mental se utiliza. El nuevo tipo de alfabetización debe ser enseñado de tal manera que los estudiantes disfruten con la realización de los experimentos, descubriendo leyes de comportamiento e ideando modelos de la naturaleza, así como con la lectura sobre cualquier tema científico en el que se sientan interesados.

Sin embargo, a pesar de estar de acuerdo con las afirmaciones anteriores, la pandemia de la COVID-19 ha traído consigo que el término alfabetización científica, desde un nuevo enfoque,

deba ser considerada como una acción que permita afrontar, desde el entorno escolar, las *Fake News* que se generan respecto a cuestiones para las que la ciencia tiene respuestas asertivas.

A partir de lo comentado en apartados anteriores, este trabajo nace con el fin de crear una estrategia de acción en la que se trabaje de forma conjunta el pensamiento crítico y la alfabetización científica en las aulas de secundaria. Para ello se empleará la metodología 5E, girando en torno a dos temáticas de actualidad: el COVID-19 y el Volcán de Cumbre Vieja. Con estos tópicos el alumnado trabajará, por un lado, una problemática de carácter global, y por otro y en contraposición, un evento cercano, que trascendió fronteras pero que afectó en gran medida a la población canaria. La idea de esta experiencia es motivar y acompañar al alumnado en la búsqueda y contraste de la información, así como en la toma responsable de decisiones, con la finalidad de contribuir a la formación de sociedades críticas, informadas y que mejoren el bienestar de la ciudadanía (Navas, 2020), empleando esta propuesta como punto de partida, pensando en que en un futuro puedan utilizar las competencias y herramientas adquiridas para la resolución de nuevos problemas.

## 2. Marco Teórico

“La mejor noticia no es siempre la que se da primero, sino la que se da mejor” (Gabriel García Márquez).

### 2.1. El Término *Fake News*.

Si realizáramos una traducción literal del término *Fake News* al castellano, creeríamos que esta combinación de palabras únicamente hace referencia al mundo de las noticias falsas. De hecho y siguiendo las indicaciones del Diccionario Inglés de Oxford (OED, 2022), institución que eligió esta expresión como palabra del año 2017 (Rodríguez, 2017), el término *Fake News* es descrito como: “Informes falsos de eventos escritos y leídos en sitios web”. Pero ¿Hace realmente justicia esta definición al término?

Algunos autores indican que *Fake News* puede y debe ser definido como una expresión mucho más amplia, pues no abarca correctamente la problemática en su globalidad. En este sentido, y con la finalidad de llegar a un consenso, la Comisión Europea (EC, 2018), hizo un llamamiento para dejar de emplear dicho término en favor de la palabra “Desinformación”, término que a su juicio explica mejor la situación y genera menor confusión política, mediática y académica, definido como toda información falsa, inexacta o engañosa generada de forma intencional para provocar daño público o beneficios particulares (Del-Fresno-García, 2019; EC, 2018). En definitiva, se presenta como una información alterada pero que no necesita ser totalmente falsa (Del-Fresno-García, 2019). Sin embargo, esta acepción, aunque más acertada, hace siempre referencia a una intencionalidad negativa por parte de la persona que desinforma, algo que la lengua inglesa especifica de forma diferente y precisa a través de los términos *Misinformation* y *Disinformation*. Se habla de *Misinformation* para referirse a la información falsa

fruto del desconocimiento o la ignorancia, mientras que *Disinformation* hace alusión a aquella información falsa que tiene como objetivo engañar a la población (Estrada-Cuzano et al., 2020).

A pesar de estos aspectos terminológicos, en el presente trabajo se hablará de *Fake News* para referirnos pura y exclusivamente a noticias, bulos o publicaciones que circulen en el entorno de las redes sociales, que serán las herramientas principales con las que el alumnado trabajará la propuesta de intervención que aquí se detalla.

Alrededor del término *Fake News*, han nacido diferentes conceptos, palabras y expresiones cuya finalidad no ha sido otra que describir la situación que gira en torno a esta problemática de la desinformación. Veamos algunos de ellos:

Desde el ámbito de la ciencia, algunos investigadores como López-Borrull & Ollé (2020) han puesto de manifiesto la necesidad de hablar de un nuevo concepto, el de *Fake Science*, como aquel fenómeno de desinformación científica motivado por los medios habituales de la información, como los artículos y las revistas de ciencias. Este fenómeno se ve alimentado a su vez por todos aquellos conocimientos no probados y que son más propios de la pseudociencia, como por ejemplo la Homeopatía o la Acupuntura, que terminan por trasladarse a los medios de comunicación como las redes sociales, libros, etc. (López-Borrull, 2019).

Por otro lado, desde el ámbito de la salud y alimentado por la actual crisis mundial del COVID-19, organizaciones como la OMS han resaltado en sus comunicados la necesidad de hablar del término Infodemia, refiriéndose a este como “una sobreabundancia de información, en línea o en otros formatos”, incluyendo, en este caso, “los intentos deliberados por difundir información errónea para socavar la respuesta de salud pública y promover otros intereses de determinados grupos o personas” (OMS, 2020). En este mismo comunicado, la OMS alertó del poder que la tecnología tiene para favorecer esta Infodemia, convirtiéndose durante la pandemia en un

verdadero hándicap para su gestión global, siendo fuente de información errónea y falsa en relación con el virus (OMS, 2020).

Un término muy próximo a la Infodemia es el acuñado por el autor catalán Alfons Cornella (2013), Infoxicación, refiriéndose a este como el exceso de información que se recibe, un estado en el que se prioriza la exhaustividad frente a la relevancia, una situación en la que la persona sufre una intoxicación informativa. Hace no muchos años, el motivo general por el que se desconfiaba de la ciencia era por la escases de información o por el restringido acceso a la misma (López F. , 2021). No obstante, en la actualidad, y llevado a su máxima expresión una vez más por culpa de la pandemia, la situación se ha invertido, siendo el máximo responsable de la desconfianza este contexto de Infodemia e Infoxicación, representada en la pérdida de credibilidad que las instituciones gubernamentales, científicas e informativas han sufrido (López F. , 2021).

Por último, hablaremos de Posverdad, término elegido por el Diccionario Inglés de Oxford como palabra del año 2016 (Amón, 2016) y definido como “relacionado con o que denota circunstancias en las que los hechos objetivos son menos influyentes en la formación de la opinión pública que las apelaciones a la emoción y la creencia personal” (Oxford University Press, 2016). Este adjetivo, cuya definición no es nueva, ganó relevancia durante las elecciones presidenciales de Donald Trump y el Referéndum para la salida de Reino Unido de la Unión Europea (Brexit). Autores como Del-Fresno-García (2019) apuntan que la Posverdad consiste en reorganizar los hechos reales desde una base política o ideológica concreta, naturalizando la apelación a las emociones como herramienta de convencimiento. Por lo tanto, no tiene por qué constituir una mentira absoluta, sino una situación donde se otorga mayor importancia al factor emotivo, las creencias y sentimientos, en detrimento de la objetividad (Estrada-Cuzano, 2020).

En definitiva, los términos *Fake News*, Desinformación, Infodemia, Infoxicación o Posverdad, no son más que “desordenes informativos” que siempre han existido, pero que han supuesto un impacto diferente en la sociedad en función de las tecnologías de la información asociadas a cada época (Del-Fresno-García, 2019). En la actualidad vivimos en la época de las tecnologías post internet, algo que tan solo acaba de empezar y a la que se asocian los desórdenes informativos que hemos vivenciado con eventos como la pandemia de COVID-19 o la erupción del volcán de la Palma.

## **2.2. Tipos de *Fake News*.**

En la actualidad las *Fake News* pueden ser clasificadas de diferentes maneras en función del tipo de falsedad, convirtiéndose estas en una tarea cada vez más compleja dada la gran diversidad de bulos que pueden darse, siendo en muchos casos difíciles de distinguir y por ende de encasillar.

Para este trabajo, se ha decidido seguir la clasificación propuesta por el grupo de trabajo de Salaverría et al. (2020), los cuales determinaron un total de 4 tipos de bulos: bromas, exageraciones, descontextualizaciones y engaños. Nos hemos decantado por emplear esta categorización dada su actualidad y simplicidad, pues la propuesta va dirigida al alumnado de 3º de la ESO.

Los diferentes tipos de bulos se describen de la siguiente forma:

- Bromas: información falsa con fines burlescos, paródicos, satíricos o caricaturescos. Dentro de este formato se incluyen manifestaciones como los “memes”.
- Exageración: información que, aun manteniendo un cierto porcentaje de verdad, sobrepasa el límite de lo verdadero y entra en el terreno de la falsedad. Este tipo de bulos es ampliamente frecuente en el ámbito político.

- Descontextualización: hechos o declaraciones reales en un contexto falso o tergiversado. Los casos más populares son los relacionados con los formatos fotográficos y vídeo, productos reales pero pertenecientes a otro momento o lugar.
- Engaño: falsificación absoluta, contenidos creados de forma intencionada para hacer creer a la población declaraciones o hechos falsos. Un ejemplo de este tipo de bulo lo constituyen las suplantaciones de identidad, atribuyendo el contenido modificado a fuentes acreditadas y fiables.

### **2.3. Recomendaciones para la detección de *Fake News*.**

A pesar de lo difícil que en muchas ocasiones puede ser detectar *Fake News*, algunas organizaciones han propuesto una serie de consejos o pasos a seguir, cuyo objetivo no es otro que ayudarnos a discernir si realmente la información que hemos encontrado es o no veraz (Celis, 2019; Federación Internacional de Periodistas, 2022; Oficina de Seguridad del Internauta, 2022).

Entre estos pasos se encuentran:

- 1. Analizar el titular: los titulares de las noticias veraces están bien redactados y sin faltas de ortografía. Debe aparecer reflejado la autoría y la fecha, demostrando que la información no está desactualizada. Una forma de aclarar esta situación es contrastar con otras fuentes de confianza, a poder ser del lugar en el que han ocurrido los hechos.
- 2. Analizar la fuente: se trata de conocer quién o quiénes difunden esta noticia. Se puede comprobar rápidamente observando sus perfiles en internet, viendo el número de seguidores, el contenido compartido, etc. Otra opción es acudir a la sección de “Acerca de” o “About”. Las fuentes veraces por lo general son expertas en la temática y son fiables, mostrando incluso lo que no les favorece.



- 3. Analizar la URL: las fuentes de información legítimas utilizan URLs con certificado de seguridad y comienzan por HTTPS. Las páginas de noticias falsas suelen tener dominios extraños o con cambios sutiles para intentar suplantar los medios oficiales.
- 4. Observar el texto de la noticia: las fuentes fiables tienen textos sin faltas de ortografía, bien organizados, con citas reales a otras fuentes, con datos contextualizados y contrastados, diferenciando hechos y opiniones.
- 5. Analiza las imágenes y videos: las imágenes y vídeos de fuentes falsas suelen presentar baja calidad, por lo general son muy impactantes y en muchos casos desactualizadas. Una herramienta para verificar estas fuentes es hacer una búsqueda inversa en la red.
- 6. Utiliza sistemas de verificación: en España existen diferentes plataformas de verificación, o de Fact-Checking, dedicadas al análisis de las noticias que cualquier usuario les haga llegar. Las tres webs que se comparten a continuación están acreditadas por la International Fact Checking Network (IFCN), y en todas ellas se tratan aspectos de carácter científico, estas son: Newtral, Maldita.es, EFE Verifica (Newtral, 2022; Maldita.es, 2022; Agencia EFE, 2022). Además, algunos medios de comunicación como Radio Televisión Española (RTVE) cuentan con una sección en su web dedicada a este ámbito (rtve, 2022).
- 7. Procura informarte a través de fuentes oficiales sobre el tema: En relación con los temas que en esta propuesta se trabajan como son la pandemia del COVID-19 o el Volcán de la Palma, existen diferentes medios de comunicación oficiales y especializados que proporcionan información contrastada y veraz. En el caso del

COVID-19 algunas de estas fuentes son: Portal de Noticias del Gobierno de Canarias, Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias, Ministerio de Sanidad Español o la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para las noticias relacionadas con eventos vulcanológicos en las Islas Canarias se recomiendan medios como: Involcan, Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el Instituto Geográfico y Minero de España (IGME).

#### **2.4. Alfabetización Científica y Pensamiento Crítico.**

Desde que se habló por primera vez del término Alfabetización Científica, allá por los inicios de la Guerra Fría, muchos han sido los intentos por definir el concepto, sufriendo el mismo una indudable evolución hasta nuestros días. En la actualidad algunos autores como Miller (2000), la definen como un estado en el que el individuo cuenta con unos conocimientos científicos mínimos, se considera informado e interesado sobre la ciencia y la tecnología, valora positivamente los resultados científicos y no apoya el conocimiento relacionado con la superstición.

En el mundo de la información en el que vivimos, y con la finalidad de crear sociedades democráticas, es crucial que la población adquiera este estado de Alfabetización Científica, permitiéndoles participar, con argumentos fundados, en las tomas de decisiones comunitarias relacionadas con la ciencia y la tecnología, pues son estas decisiones las que determinaran las características y bienestar de las sociedades futuras (Gómez et al., 2016). Es por ello por lo que la Alfabetización Científica no puede entenderse como la mera adquisición y recuerdo de conceptos teóricos científicos, dimensión más próxima al término de Cultura Científica (Fernández-Mellizo & Romero, 2014). En este sentido, la Alfabetización Científica forma, mientras que la Cultura Científica informa. La formación está por encima de la información, permitiendo al individuo

formularse preguntas acerca de los fenómenos naturales y sociales, identificar problemas y proponer soluciones para resolverlos (Sequeiros, 2015).

Desde el ámbito de la educación y la intervención en el aula, autoras como Gómez et al. (2016), opinan que el objetivo de la Alfabetización Científica debe estar orientado a que el alumnado comprenda la forma en que el conocimiento científico se crea y se modifica, haciendo énfasis en la necesidad de que las aulas se conviertan lugares de disfrute y diversión. Dentro de este ámbito, varias han sido las iniciativas de los gobiernos de diferentes países por promover el desarrollo de la Alfabetización Científica en los jóvenes, como el programa “Beyond 2000: science education for the future”, promovido por la Unión Europea ya en el año 1998, con el objetivo de analizar la educación científica del momento y generar propuestas de cambio y mejora (Osborne, 1998).

Iniciativas como estas han hecho que en cuanto a países como España se refiere, durante los últimos años se haya observado un aumento del nivel de Alfabetización Científica en los diferentes grupos de edad, apreciándose a su vez un incremento y mejora en otros aspectos como, el interés hacia temas científicos y tecnológicos, la opinión que se tiene sobre sus efectos positivos, la percepción de estar científicamente informado y la valoración social hacia los científicos/as (Fernández-Mellizo & Romero, 2014).

El hablar de Alfabetización Científica y *Fake News*, trae aparejado un concepto igualmente interesante y que, a mi juicio, debería ser abordado por las diferentes asignaturas, pero en especial por aquellas relacionadas con el ámbito científico, se trata del Pensamiento Crítico. Autoras como Halpern (2006) han tratado de definir este complejo concepto, manifestando que se trata de un tipo de pensamiento relacionado con la resolución de problemas, la emisión de hipótesis, el cálculo de probabilidades y la toma de decisiones. Gracias al Pensamiento Crítico el

individuo es capaz de diferenciar las fuentes de información que analiza, identificando y distinguiendo entre hechos, afirmaciones, opiniones, etc. (Ruiz, 2019). Es por lo tanto un pensamiento de alto nivel, cuyo desarrollo no se garantiza con la mera adquisición de conocimientos, manifestado a través de una serie de habilidades como la comprensión, la deducción, la categorización, la emisión de juicios, etc. (López, 2012). Es deber del profesorado ocuparse de este tipo de pensamiento, trabajando con el alumnado herramientas como el cuestionamiento, el contraste y la verificación, necesarias para luchar contra la desinformación (Fernández, 2020). Porque tal y como afirman autores como Bermúdez (2021), cuando la población carece de estas herramientas y habilidades para protegerse frente a la actual situación de desinformación, la democracia termina por debilitarse.

### **2.5. Aprendizaje Contextualizado y significativo.**

Uno de los objetivos de esta propuesta, es trabajar los conocimientos relacionados con las áreas de la Biología y la Geología, desde el ámbito de las *Fake News*, con la finalidad de promover un aprendizaje contextualizado que se traduzca en un aprendizaje significativo.

La teoría del aprendizaje significativo fue definida por los especialistas Ausubel et al. (1968), los cuales propusieron que para aprender significativamente es necesario que exista relación entre los nuevos conocimientos y aquellos previos con los que el alumnado ya cuenta. El nuevo conocimiento genera cambios en los esquemas mentales del alumnado, produciéndose fenómenos de conflicto y equilibrio. Gracias a estas manifestaciones, y como si de una construcción se tratase, se produce una asimilación coherente del conocimiento, que termina por convertirse en un aprendizaje a largo plazo y difícilmente olvidable (Antoni, 2002). Lo contrario al aprendizaje significativo es el aprendizaje mecánico (memorístico), existiendo entre ambos un continuo en el que podemos encontrar diferentes grados de significatividad, no llegando en la

mayoría de los casos a obtenerse un aprendizaje 100% significativo (Chrobak, 2017). Los aprendizajes mecánicos, es decir aquellos basados en la repetición, no permiten establecer relaciones con los esquemas mentales del individuo, siendo de fácil olvido y con poco valor a la hora de extrapolarlos a nueva situaciones (Antoni, 2002). Autores como Antoni (2002), recalcan la importancia de que el docente conozca las ideas previas del alumnado, desarrollando propuestas en el aula que favorezcan su aprendizaje significativo.

A los trabajos de Ausubel et al. (1968), se suman las aportaciones de autores como De Posada (1994), quien afirma que no solo es necesario que el material tenga una lógica y sea significativo para el alumnado, sino que, además, y sobre todo en la enseñanza de las ciencias, es importante tener en cuenta el factor de la experiencia, obteniéndose mejores resultados de significatividad cuando se trabaja desde la base de las experiencias, situaciones, hechos, etc. vividos por el alumnado. En este sentido, una buena estrategia para lograr el aprendizaje significativo en el aula consiste en contextualizarlo, tratando de relacionar los nuevos contenidos con situaciones diarias de los y las estudiantes, actuando el profesorado como un guía facilitador de conexiones mentales (Rioseco & Romero).

Gracias al uso de las *Fake News* diseminadas por medio de las redes sociales, y relacionadas con temas de actualidad y próximos al alumnado como el COVID-19 y el Volcán de la Palma, se pretende contribuir a la enseñanza de la Biología y Geología en este trabajo de una forma contextualizada y por ende, significativa, alejada de las tradicionales formas de enseñar la ciencia, más basadas en la repetición y en la memorización de contenidos faltos de contexto, que generan poco interés en el alumnado y en muchos casos un sentimiento de rechazo hacia las ciencias.

## 2.6. Metodología de aprendizaje 5E.

El modelo instruccional 5E es un método de aprendizaje que nace tomando como punto de partida los trabajos de Atkin y Karplus, los cuales desarrollaron el conocido como modelo SCIS (Science Curriculum Improvement Study), basado en la consecución de tres pasos: Exploración, Invención y Descubrimiento (Bybee et al., 2006; Garcia et al., 2018). Siguiendo este método, Bybee et al. (2006), de la organización BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) definieron el que actualmente se conoce como modelo 5E, el cual se basa en la consecución de 5 pasos bien definidos, donde los 3 centrales son equivalentes a los del modelo SCIS. Estos pasos son los siguientes (ver figura 1):

- Enganchar (*Engange*): El primer paso del modelo consiste en desarrollar actividades que permitan conectar con los conocimientos previos del alumnado, a la vez de generar un ambiente que haga que estos se involucren y motiven. Se debe conseguir relacionar los nuevos conocimientos con los previos, con miras hacia un aprendizaje significativo.
- Explorar (*Explore*): Durante este periodo, deben desarrollarse actividades relacionadas con los nuevos conocimientos, que inviten al alumnado a hacerse preguntas, generar hipótesis, valorar posibilidades, diseñar y realizar investigaciones, así como descubrir y ser conscientes de los conocimientos previos erróneos con los que se parte, con la finalidad de generar un cambio real.
- Explicar (*Explain*): La tercera fase tiene como objetivo que el alumnado demuestre que realmente ha comprendido los nuevos contenidos, así como sus habilidades comunicativas, utilizando siempre sus propias palabras. A su vez, es una etapa donde

el profesorado debe participar actuando como un guía, orientando a los estudiantes hacia una comprensión más profunda y con una terminología científica más precisa.

- Elaborar (*Elaborate*): La meta de esta etapa es la profundización. Se pretende que el alumnado, a través del desarrollo de nuevas experiencias de aprendizaje, apliquen los conocimientos y habilidades adquiridas hasta el momento.
- Evaluar (*Evaluate*): La finalidad de esta última etapa es hacer consciente al alumnado de los progresos conseguidos, evaluando su aprendizaje. Además, es un momento donde el profesorado evalúa el desempeño de cada persona. Puede realizarse en una última etapa o a largo de toda la experiencia, como si de una evaluación continua se tratara.

**Figura 1.**

*Conjunto de pasos que componen la Metodología 5E (Fuente: elaboración propia).*



Como se puede comprobar, el Modelo 5E gira en torno a la teoría psicológica del Constructivismo, puesto que parte del hecho de que el alumnado cuenta con unas ideas previas y,

mediante un proceso de aprendizaje activo donde actúa como máximo protagonista, relaciona los nuevos conocimientos con los previos, resultando en un aprendizaje significativo (García et al., 2018). Gracias a este método el alumnado construye sus conocimientos de una forma más sólida convirtiendo el conocimiento factual en conceptual (García et al., 2018).

Este tipo de metodologías trae consigo una serie de beneficios a la hora de ser implementada en el aula. Autores como Ergin (2012), aseguran que la metodología 5E favorece la creación de vínculos y relaciones entre los contenidos de la materia y el mundo real, haciendo que asignaturas, como por ejemplo las de ciencias, se conviertan en disciplinas mucho más atractivas para los estudiantes, aumentando las iniciativas por investigar, y en definitiva, a tomar un papel más activo, comprometido y responsable en la asignatura. Además, y en el caso que nos ocupa relacionado con las *Fake News*, autores como Helvoort & Hermans (2020), recomiendan la utilización del juego como herramienta de aprendizaje, siendo la acción de crear o elaborar una de las más prometedoras a la hora de trabajar esta temática, algo que queda cubierto con la metodología 5E en el 4º de sus pasos.

### **2.7.¿COVID-19 y Volcán Palmero?**

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, para el desarrollo de esta propuesta de innovación se utilizarán dos eventos de actualidad, cercanos al día a día del alumnado canario, los cuales pueden abarcarse en profundidad desde la asignatura de Biología y Geología a través del análisis de *Fake News*. Concretamente trabajaremos empleando los temas COVID-19 y Erupción del Volcán de Cumbre Vieja, el primero de ellos de repercusión global y directa sobre el ser humano, y el segundo de carácter regional, con efectos no solo sobre la población, sino de tipo ambiental y paisajístico.



### **Erupción del Volcán de La Palma.**

La erupción del volcán de la Palma, el cual ha recibido los nombres no vinculantes de Volcán de Tajogaite y Volcán de Cumbre Vieja por algunos medios de comunicación (Radio Televisión Canaria, 2022), tuvo lugar durante un total de 85 días, con inicio el 19 de septiembre de 2021 y fin el 13 de diciembre de ese mismo año, dando lugar a un cono volcánico situado a 1121 metros sobre el nivel del mar, llegando a alcanzar unos 200 metros de altitud sobre el terreno previo a la erupción (Miranda, 2021). A pesar de que el evento eruptivo se inició en el municipio del Paso, este llegó a afectar a poblaciones colindantes como los municipios de los Llanos de Aridane y Tazacorte, repercutiendo de forma directa sobre las vidas de al menos 2329 habitantes, tras la pérdida de un total de 1676 edificaciones en su mayoría residenciales, incluyéndose otras de tipo agrícola, industrial, hosteleras y edificios de uso público (Cabildo de La Palma, 2022). Desde un punto de vista global, las coladas lávicas afectaron a una superficie total de 1218,87 hectáreas, recogidas bajo un perímetro de 68,90 kilómetros (Cabildo de La Palma, 2022) (ver figura 2).

#### **Figura 2.**

*Imagen tomada durante los primeros días de la Erupción del Volcán de la Palma.*

*Fotografía publicada por el fotógrafo palmero Abián San Gil.*



Desde una perspectiva geológica, la erupción del Volcán de Cumbre Vieja se encuentra relacionada con la actividad volcánica derivada del llamado dominio de la Dorsal, localizado en la mitad sur de la isla, colindando con el dominio Taburiente, el cual abarca toda la zona norte y se encuentra inactivo en la actualidad (Instituto Geográfico Nacional, 2022). Es en este dominio y más concretamente en el sector Cumbre Vieja donde tuvo lugar el fenómeno, una zona volcánica con eje eruptivo Norte-Sur, reactivada hace 0,123 millones de años y la cual ha dado lugar a las 6 erupciones históricas de la isla, 2 de ellas a lo largo del siglo XIX: el Volcán de San Juan (1949) y el Volcán de Teneguía (1971) (Instituto Geográfico Nacional, 2022).

La situación geológica, agravada por la crisis humanitaria asociada al evento hizo que en septiembre del pasado año la zona afectada por el volcán fuera declarada zona catastrófica, junto con la concesión de diferentes ayudas destinadas a realojar a la gente afectada y a adquirir enseres de primera necesidad (La Moncloa , 2021). En la actualidad, se estima que las pérdidas ocasionadas tanto en infraestructuras como en el sector de la agricultura ascienden a los 100 millones de euros (Agencia EFE, 2022). En el momento en que se desarrolla el presente trabajo varios han sido los avances que se han llevado a cabo en materia de reconstrucción de la zona,

como es el realojo de la mayoría de los afectados y la apertura de una carretera de doble sentido que une el norte y el sur del Valle de Aridane, con una extensión de 3 kilómetros que atraviesa completamente las coladas de lava (Canarias Ahora, 2022). No obstante, y a pesar de estos progresos, un total de 117 personas siguen sin poder volver a sus casas, ubicadas en los núcleos poblacionales de Puerto Naos y la Bombilla, entidades gravemente afectadas por la emanación de gases como el CO<sub>2</sub>, cuya concentración llega a ser superior a las 200.000 ppm en algunos lugares, cantidades incompatibles con la vida humana (Bautista, 2022; El Time, 2022).

No cabe duda de que la erupción del volcán ha constituido, positivamente, una gran oportunidad a nivel científico, llegando a la isla vulcanólogos, sismólogos y geólogos de diversas partes del mundo, con la finalidad de trabajar e investigar de cerca este evento único y poco frecuente, convirtiéndose La Palma en uno de los puntos geográficos de Europa de mayor repercusión durante estos tres meses de erupción. No obstante, y desde un punto de vista más negativo, a la tragedia humanitaria se sumó una indeseada avalancha de medios de comunicación procedentes no solo del territorio español, sino del resto del globo, que alimentaron en gran medida el periodismo de carácter sensacionalista, compartiendo informaciones falsas y tergiversadas en forma de *Fake News*, que no hicieron más que aumentar la histeria y desinformación de la población, aprovechando en muchas ocasiones el sufrimiento de la gente local para elaborar noticias virales. En esta línea el portal de verificación de noticias Maldita.es, ha hecho una recopilación de las más compartidas como son el aviso de no beber agua del grifo en zonas colindantes a la erupción, la hipótesis de que asociado al evento se iba a desencadenar un tsunami de grandes dimensiones, imágenes de volcanes de regiones como Islandia, Hawaii, Guatemala o Indonesia en las que se aseguraba tratarse de la isla de La Palma, falsos avisos de evacuación y

cierres de aeropuerto, etc. (Maldito Bulo, 2021), todas ellas informaciones falsas o tergiversadas, que fueron distribuidas de forma viral entre la población (ver Figura 3).

### Figura 3.

*Ejemplo de Fake News publicada en la red social Twitter durante la erupción del volcán de la Palma en la que aparecen imágenes descontextualizadas.*



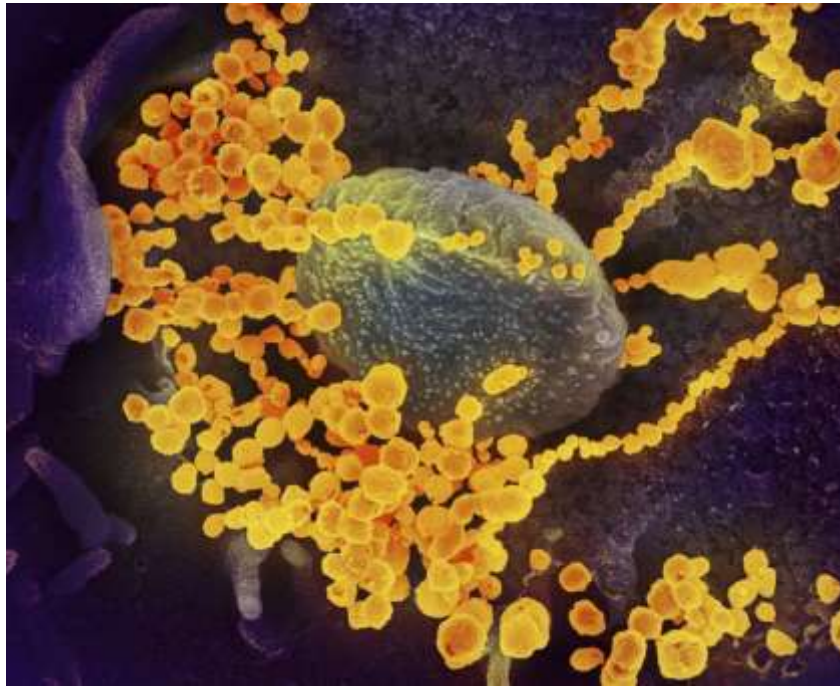
### Virus del COVID-19.

El COVID-19 es una enfermedad producida por un coronavirus identificado como SARS-CoV-2, un virus nuevo genéticamente más próximo a los coronavirus de los murciélagos que del SARS humano, lo que hace considerar su infección como una zoonosis (Reina, 2020) (ver figura 4). Una vez en el organismo, el virus infecta y se replica eficientemente en células como los neumocitos, macrófagos y células dendríticas de zonas profundas del parénquima pulmonar, dando lugar a cuadros clínicos como neumonías graves con baja afectación del tracto respiratorio superior

(Reina, 2020). Organismos como la OMS informan que los síntomas más habituales asociados a la enfermedad son la fiebre, tos, cansancio y pérdida de gusto y olfato, los cuales tardan en remitir alrededor de 5 o 6 días (Organización Mundial de la Salud, 2022c).

**Figura 4.**

*Imagen tomada mediante Microscopía Electrónica de Barrido en la que se muestra el virus SARS-CoV-2 (amarillo) invadiendo tejido celular humano (Fuente: Sergi Alcalde).*



Los primeros casos de COVID-19 en el mundo fueron reportados en la ciudad china de Wuhan el 31 de diciembre de 2019, momento en el que comenzaría a diseminarse por diferentes países hasta pasar a considerarse una epidemia el 30 de enero de 2020, adquiriendo el calificativo de pandemia el 11 de marzo de ese mismo año, momento en el que el virus habría alcanzado alrededor de 114 países, registrándose por entonces más 118.000 casos y 4.291 muertes (Organización Mundial de la Salud, 2020b; Organización Panamericana de la salud , 2020). No sería hasta el día 31 de enero de 2020 que se detectaría el primer caso de la enfermedad en territorio español, más concretamente en la isla canaria de la Gomera (RTVE.es, 2022).

Hasta la fecha 6 han sido las olas de casos que han azotado el país, después de una primera en la que el presidente del gobierno Pedro Sánchez declaraba la situación de estado de alarma, medida acompañada de un confinamiento domiciliario de la población que duró más de 3 meses (El País, 2022). Durante todo este periodo, diversas han sido las variantes del virus detectadas en diferentes países, siendo 2 de ellas consideradas en la actualidad como “Variantes Preocupantes en Circulación”, se trata de los tipos Delta y Omicron, detectadas en 2020 y 2021 respectivamente (Organización Mundial de la Salud, 2022d). En lo relativo a la vacunación, en España alrededor de la 85,8% de la población ha recibido la pauta completa, existiendo un total de 5 tipos de vacunas que han sido autorizadas por la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) y están siendo administradas en el país (Gobierno de España, 2022; Google News, 2022). En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, en el momento en que se escribe esta propuesta, se contabilizan en 13700 los casos activos de la enfermedad, registrándose un total de 894 fallecidos a lo largo de toda la pandemia (Gobierno de Canarias, 2022).

En el caso del COVID-19 y tal y como ocurrió con la Erupción del Volcán de la Palma, aparejado a este fenómeno se desató, y en la actualidad continúa desatándose, una desmesurada ola de creación y diseminación de informaciones falsas, exageradas y tergiversadas relacionadas con el virus, especialmente a través de las redes sociales, cuyos efectos han tenido en este caso una repercusión mucho mayor, de escala global. Han sido tal las dimensiones y consecuencias de la problemática que la propia OMS llegó a recalcar a través de sus comunicados la peligrosidad que supone este fenómeno, así como su poder de viralización (Adhanom, 2020). En el caso de España, crucial ha sido el papel de diferentes agencias de verificación de noticias falsas como Newtral, Maldita.es o EFEverifica, así como la labor desempeñada por el gobierno central y de las diferentes comunidades autónomas. En este sentido, se han desmentido multitud de informaciones que se

habían hecho virales en nuestro territorio, en su mayoría de tipo negacionista, como las noticias que afirmaban que las vacunas contra el virus presentaban Oxido de Grafeno entre sus componentes, que los test de antígenos no eran fiables, ya que daban resultados positivos al suministrarles agua del grifo o zumo de naranja, que el virus había sido creado en un laboratorio de China y luego liberado de forma intencionada entre la población, así como los exagerados y altamente peligrosos efectos secundarios que todas las vacunas generaban de forma habitual en la población (Maldita.es, 2022) (ver figura 5). Todos estos y muchos más fueron bulos generados y compartidos durante la pandemia, llegando la gran mayoría de ellos a traspasar fronteras gracias al poder de las redes sociales, aspecto que ha tenido un impacto directo sobre la gestión, control y evolución de la pandemia en el mundo.

### **Figura 5.**

*Ejemplo de Fake News publicada en la red social Facebook durante la pandemia del COVID-19 en la que aparecen afirmaciones falsas atribuidas a Steve Hotze, médico de Texas.*

---

**Dr. Steve Hotze: Las inyecciones de Covid-19 no son vacunas, sino Terapias Genéticas Experimentales Peligrosas**

---



Un médico de Houston, Texas, expresó su preocupación por la tecnología de ARNm utilizada para fabricar las vacunas contra el coronavirus Pfizer y Moderna.

---

### 3. Planteamiento del problema de innovación

La propuesta de intervención que aquí se presenta nace como fruto de la observación y detección de las siguientes situaciones sociales actuales:

- La abundante desinformación, en el caso que nos ocupa de carácter científico, que circula en los medios de comunicación, en especial a través de las redes sociales.
- La necesidad social de fomentar la alfabetización científica y el pensamiento crítico.
- La necesidad de contribuir de forma positiva en la enseñanza de las ciencias, utilizando para ellos estrategias innovadoras que supongan un aprendizaje significativo.

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, en la actualidad han coincidido una serie de factores que han hecho que ciertos colectivos de la sociedad, como es el caso de los adolescentes, se encuentren en una posición de vulnerabilidad realmente alarmante. En los últimos años y vinculados a eventos como han sido la pandemia de COVID-19 o el Volcán de la Palma, han aflorado en los medios de comunicación gran cantidad de *Fake News*, cuya vía de diseminación principal han sido las redes sociales, plataformas donde los jóvenes constituyen los principales consumidores. Este hecho, en combinación con su naturaleza adolescente, ponen de manifiesto la necesidad de trabajar desde estas edades tempranas aspectos como el pensamiento crítico y la alfabetización científica, como principales herramientas para hacer frente a la desinformación.

Aprovechando esta situación, se plantea la necesidad de trabajar estos aspectos desde las asignaturas de ciencias, por medio de metodologías innovadoras que, por un lado, pongan en un contexto real los contenidos científicos abordados en el aula, y por otro, motiven al alumnado en el estudio de las ciencias y la búsqueda de información, fomentado su curiosidad y alcanzándose



no solo un aprendizaje significativo, sino contribuyendo a despertar vocaciones científicas en ellos/as.

De igual forma y dadas las características de la propuesta, esta ha sido planteada para que pueda ser abordada de forma interdisciplinar, en colaboración con asignaturas como Lengua Castellana y Literatura o lenguas extranjeras como Inglés, Alemán o Francés.

## 4. Objetivos

A través de esta Propuesta de Innovación se pretenden alcanzar un conjunto de objetivos que poco a poco han ido siendo desvelados a lo largo de los párrafos anteriores. Desde un punto de vista general, con estas actividades se persigue unificar la actual problemática de las *Fake News*, con el temario de Biología y Geología de 3º de la ESO, empleando para ello el primer recurso como herramienta con la que contextualizar el conocimiento que el alumnado ha ido adquiriendo a lo largo del curso. En este sentido y de forma concreta, se empleará el COVID-19 y la Erupción del Volcán de la Palma, para trabajar los contenidos relacionados con las enfermedades infecciosas y las manifestaciones geológicas desencadenadas por la energía interna de la Tierra, respectivamente. La idea es trabajar este temario a lo largo del curso, y volver a ponerlo de manifiesto al final de este, con el desarrollo de un proyecto en varias sesiones que permita cumplir con el criterio de evaluación 1.

Este proyecto, por lo tanto, se convierte en la excusa perfecta para la consecución de otro objetivo crucial: Alfabetizar científicamente. El uso de las *Fake News* en esta propuesta permite ponerles nombre y apellidos a los conocimientos adquiridos de forma aislada en las aulas, tratando temas de actualidad y de real preocupación para la sociedad. Además, y dado que se fomenta con sus actividades tareas como la observación, el planteamiento de hipótesis, el análisis de datos, la elaboración de conclusiones, etc. permite trabajar de forma muy cercana y paralela con el método científico. Todo ello hace que la propuesta se presente como un posible recurso de motivación para el alumnado, pudiendo aflorar en ellos/as la curiosidad por la ciencia, despertando sus vocaciones científicas o simplemente creando la necesidad de mantenerse correctamente informados en las principales tendencias científicas, y sobre todo aquellas que son vitales para el correcto funcionamiento de la sociedad. El objetivo de la alfabetización científica es crear

ciudadanos/as competentes en ciencia, que puedan participar de forma coherente en las tomas de decisiones de la comunidad, y sin duda, esta es una de las metas de la presente propuesta.

A través de estos objetivos y de forma específica, se pretende alcanzar otra serie de propósitos relacionadas con la adquisición de competencias y el propio desarrollo individual del alumnado. Como se puso de relieve en apartados anteriores, los estudiantes de secundaria y bachillerato dado su naturaleza cognitiva y su actual relación con la tecnología, constituyen un colectivo especialmente vulnerable en cuanto al uso de la información se refiere, y su capacidad para discernir si lo que llega día a día a sus dispositivos es verdadero y fiable o no. En este sentido, esta propuesta de intervención nace como una oportunidad para que el alumnado, en colaboración con el profesorado, pueda enfrentarse con paso seguro a la información, en este caso de carácter científico, con el objetivo de poner en marcha y mejorar sus habilidades para la detección de bulos, trabajando en paralelo otros aspectos del desarrollo como es el pensamiento crítico.

El objetivo final es, por tanto, que el alumnado adquiera las herramientas básicas para poder defenderse un mundo realmente desinformado, evitando contribuir de este modo a la difusión de la información falsa en la red, tomando decisiones y emitiendo juicios y opiniones de valor y contrastadas, que les hagan pisar con paso firme en un mundo de arenas movedizas.

## 5. Plan de Intervención

### 5.1. Descripción del plan de intervención

El plan de intervención que aquí se presenta tiene como objetivo aunar dos mundos aparentemente sin relación, mediante una propuesta que permita al alumnado desarrollar unas competencias y habilidades necesarias para su adecuado desarrollo como persona, en el mundo actual de sobreinformación en el que vivimos. A través de esta iniciativa se pretende vincular el mundo de las *Fake News* con el temario de la asignatura de Biología y Geología, especialmente aquel relacionado con las enfermedades infecciosas y las manifestaciones geológicas derivadas de la dinámica interna de la Tierra.

Con este fin, se trabajará con ejemplos reales de *Fake News* relacionadas con el COVID-19 y la erupción del volcán de la Palma, empleando como guía de trabajo la metodología 5E. A continuación, se detalla una pequeña descripción con los puntos clave del plan de intervención basado en esta metodología:

#### **Actividad 1. Enganchar. “¿Fake o no Fake? Esa es la cuestión”.**

Actividad de inicio, que servirá como punto de partida para introducir la temática y motivar a la clase. Para ello se realizará un pre-test utilizando la aplicación Kahoot!, con el que se pondrá a prueba las capacidades de detección de noticias falsas del alumnado, conociendo así en qué estado se encuentra cada persona. Además de esta prueba, conocerán la Guía para la Identificación de *Fake News*, un documento elaborado por el profesorado con “tips” para identificar eficazmente las noticias falsas, en especial de ámbito científico.

#### **Actividad 2. Explorar. “En busca de la verdad”.**

Organizados en grupos de 3 personas, los alumnos/as trabajarán con 2 noticias falsas, una relativa al COVID-19 y otra a la erupción del volcán de la Palma. A partir de estas publicaciones y empelando la Guía para la detección de *Fake News*, deberán analizarlas de forma exhaustiva, concluyendo a partir de argumentos fundados, si las publicaciones son verdaderas o de lo contrario son un bulo. Con la información recabada elaborarán una presentación en Genially, describiendo punto a punto los pasos seguidos.

### **Actividad 3. Explicar. “Desmontando *Fake News*”.**

Como si de un comité científico de una empresa de verificación de noticias se tratase, el alumnado, haciendo uso de la presentación elaborada en la actividad anterior, deberá explicar a sus compañeros los pasos seguidos en la verificación de sus noticias. Acompañando estas intervenciones, se realizarán pequeños turnos de debate, donde el resto de compañeros/as de la clase podrán opinar sobre los resultados y conclusiones a los que se ha llegado en cada caso.

### **Actividad 4. Elaborar. “Los juegos del engaño”.**

Para la cuarta actividad el alumnado invertirá sus roles, pasando de verificar las noticias falsas a convertirse en redactores/as de estas. Para ello y haciendo uso de webs especializada en su elaboración, y trabajando en los grupos de 3 personas, deberán elaborar 2 noticias falsas, una relativa al COVID-19 y otra a la erupción del volcán de la Palma. La intención es que utilicen todo lo aprendido hasta el momento para hacer noticias bien elaboradas, que serán empleadas para poner a prueba a sus compañeros/as.

### **Actividad 5. “Superando al maestro”.**

La última actividad servirá como prueba para conocer si realmente con la propuesta de innovación se ha conseguido el objetivo final, que el alumnado mejore sus competencias para

la detención de noticias falsas. Para ello se llevará a cabo un post-test, utilizando una mezcla entre noticias verificadas por el profesorado y noticias falsas elaboradas por la clase a través de la actividad anterior, empleando esta vez la aplicación Plickers. Con ello evaluaremos si se ha producido mejora respecto al pre-test, a la vez que se aprovechará para llevar a cabo un debate final, en el que se recojan los principales aprendizajes adquiridos y opiniones de los/as estudiantes.

## **5.2.Contexto**

### **El centro educativo:**

Esta propuesta de intervención ha sido diseñada con el fin de llevarse a cabo en el Colegio Pureza de María de los Realejos, no obstante, podría ser implementada en otros centros de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

El Colegio Pureza de María de los Realejos es un centro católico mixto privado-concertado enclavado en el Municipio de los Realejos, cuya entidad titular es la Congregación de religiosas Pureza de María, siendo la directora actual del centro la Hermana M<sup>a</sup> Elena Valiente López de Briñas. Este centro pertenece a una amplia red de colegios ubicados en diferentes regiones del territorio español, así como en Roma y en otros muchos lugares de América Latina y África. Este es un colegio de naturaleza concertada para los estudios de Infantil, Primaria y ESO y privado para el Bachillerato y Bachillerato Dual. Para el caso de Infantil, Primaria y ESO cuenta con un total de 3 líneas por curso de no más de 25 alumnos en los dos primeros y de 30 alumnos en la ESO. En el Bachillerato existen 2 líneas, con un máximo de 26 alumnos por clase. El horario lectivo se encuentra dividido en jornadas de mañana-tarde (jornada partida), incluyendo un servicio de permanencia durante la mañana (7 a 9 a.m.).

Como se comentó anteriormente, el centro escolar está localizado en el municipio de los Realejos, más concretamente en el Barrio de la Montañeta, núcleo urbano actualmente en expansión y con previsión de unirse al barrio colindante de la Zamora. Su ubicación es ideal, encontrándose a escasos metros de la TF-5, autopista que unifica el municipio con la capital, Santa Cruz de Tenerife. Además, y a escasos 2 kilómetros de distancia podemos encontrar parques comerciales de gran tamaño como el Centro Comercial Alcampo la Villa.

En cuanto al contexto familiar general del alumnado del centro se refiere, las familias están formadas por gente trabajadora, profesionales, pequeños empresarios y funcionarios de clase media-alta, de un nivel cultural medio y en las que la mujer está laboralmente incorporada. Entre el alumnado, hay algunos que cuentan con Becas y ayudas del ministerio de Educación para poder desarrollar de forma adecuada su formación en el centro.

#### **Descripción del grupo escogido:**

La presente Propuesta de Intervención ha sido diseñada para ser implementada en las aulas del alumnado de 3º de la ESO. En el caso del Colegio Pureza de María de Los Realejos, este curso cuenta con 3 líneas, teniendo el grupo A un total de 23 alumnos/as, el B 25 y el C 23. Entre el alumnado de estas clases se encuentran diferentes personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), algunos de ellos/as dentro del alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE). La situación es la siguiente:

3º ESO A: No hay alumnado diagnosticado con NEAE.

3º ESO B: Esta clase cuenta con una alumna con NEE, ya que padece, Hemiparesia, una discapacidad motora que afecta al adecuado funcionamiento de uno de los lados de su cuerpo. Además de esta condición neurológica presenta Retraso Madurativo. Sobre esta alumna no se aplican actualmente adaptaciones de tipo curricular, aunque sí que se llevan a cabo orientaciones

metodológicas, como un mayor tiempo a la hora de desarrollar los exámenes, disposición del pupitre cerca de la pizarra y de la salida del aula. Nunca ha repetido curso.

3º ESO C: En este aula se encuentra un alumno con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), que a su vez cuenta con dos NEE, discapacidad visual y Asperger, síndrome clasificado dentro de Trastorno del Espectro del Autismo (TEA). Este estudiante no cuenta con adaptaciones de carácter curricular, no habiendo repetido ningún curso. No obstante, sí que aplican en él adaptaciones metodológicas como libros electrónicos donde puede visualizar mejor la letra, exámenes con un tamaño de letra superior, o la localización del pupitre más próxima a la pizarra.

### **5.3.Datos Técnicos**

#### **Tipo de agrupamiento**

Para el desarrollo de esta propuesta de innovación se trabajará con el alumnado empleando 3 tipos de agrupamientos diferentes:

- Gran Grupo Clase: la configuración en Gran Grupo tiene como objetivo principal crear en el aula ciertos momentos de debate entre el alumnado, que sirvan para cuestionar determinadas afirmaciones e ideas, así como poner en común los resultados y conclusiones obtenidos a partir del trabajo realizado en los grupos de 3 personas. De esta forma, el alumnado contará con toda la libertad necesaria para participar y expresarse, siempre respetando las opiniones e ideas del resto de compañeros/as.
- Grupos de 3 personas: el alumnado se reunirá en pequeños grupos de 3 personas para el desarrollo de la mayoría de las actividades planteadas para esta propuesta. Esta configuración se ha elegido siguiendo las recomendaciones de la Consejería de



Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, teniendo en cuenta en todo momento las características del alumnado con NEAE presente en el aula (Gobierno de Canarias, 2022). Este tipo de configuración permite mejorar eficazmente los procesos de interacción, fomentando la integración del alumnado en el aula, especialmente aquellos con NEAE como el TDAH.

- Trabajo individual: De forma puntual, al inicio de la propuesta, se trabajará de forma individual con el alumnado. La razón de esta decisión tiene que ver con la necesidad de conocer en profundidad a cada persona, con el fin de averiguar cuál es su punto de partida en relación con el tema, para así el profesorado poder llevar a cabo modificaciones de la propuesta, adaptándola lo máximo posible a la realidad de la clase.

### **Recursos**

Para el eficaz desarrollo de las actividades será necesario el empleo de los siguientes materiales: un mínimo de 25 Ipads proporcionados por el centro (1 por alumno), 1 ordenador, proyector, altavoces, conexión a internet y un mínimo de 9 “Guías para la detección de *Fake News*” (1 por grupo). Todas las actividades se realizarán en el aula, menos 1 sesión en la Sala de Juntas del centro.

### **Temporalización**

Cumpliendo con las indicaciones de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias (Gobierno de Canarias, 2022), el alumnado de 3º de la ESO debe recibir, semanalmente, 2 sesiones de la asignatura Biología y Geología. Dado que la propuesta está planteada para ser desarrollada en un mínimo de 6 sesiones, se utilizarán las últimas clases del curso para su implementación, coincidiendo con la semana roja de exámenes, donde el

profesorado por órdenes de la dirección del centro no puede continuar con el temario habitual, y las semanas posteriores a los exámenes, antes de iniciar las vacaciones de verano.

#### **5.4.Fundamentación metodológica**

##### **Modelos de enseñanza**

Para llevar a cabo esta propuesta de innovación se empleará una combinación entre los modelos de enseñanza constructivista, el interactivo-participativo y el aprendizaje contextualizado.

En cuanto al primero se refiere, este se trabaja de forma efectiva y directa al emplear la metodología 5E, donde el alumnado debe desarrollar acciones en las que actúa como el principal protagonista, como es explorar, explicar, elaborar o evaluar. Todo ello hace que los/as estudiantes aprendan construyendo su propio conocimiento, actuando el profesorado como moderador del proceso. Finalmente, y gracias a este modelo, el aprendizaje pasa de pasivo y mecánico a convertirse en activo y significativo, conectando con los conocimientos previos y generando un aprendizaje duradero en el tiempo.

En cuanto al aprendizaje interactivo-participativo se refiere, este se alcanza a través de esta propuesta ya que todas las actividades se realizarán por medio de la formación de grupos de trabajo, de al menos 3 personas, y en otras ocasiones colaborando el grupo clase en su totalidad. Esto permitirá al alumnado encontrar diversas oportunidades en las que expresar sus opiniones, sus conocimientos y habilidades en relación con las actividades, trabajando de forma cooperativa para la consecución de los diferentes objetivos.

Por último y tal y como se ha señalado en otros apartados, la clase trabajará de forma contextualizada, con ejemplos relacionados con el COVID-19 o la Erupción del Volcán de la Palma, que permitirán dotar de una mayor significancia a los contenidos relativos a las

enfermedades infecciosas y las manifestaciones derivadas de la dinámica interna de la Tierra, al estar ahora dentro de un marco espacio-temporal concreto, actual y cercano al alumnado.

### **Fundamentos Metodológicos**

La metodología principal y sobre la que gira el desarrollo de la presente propuesta es la Metodología 5E, método de trabajo basado en la consecución de 5 pasos materializados en tareas o actividades para el alumnado. Estos son: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar. Gracias a esta estrategia de trabajo se busca contribuir con los modelos de enseñanza citados en el apartado anterior, constituyendo esta una buena herramienta para la contextualización de los contenidos, así como hacer del alumnado el principal protagonista y constructor de su aprendizaje.

### **5.5. Fundamentación curricular**

#### **Criterios de evaluación y contenidos:**

A continuación, se detallan los aspectos curriculares sobre los que se cimienta la presente propuesta de innovación, diseñada para su implementación en el curso de 3º de la ESO en la Comunidad Autónoma de Canarias.

#### **Bloque de aprendizaje I y II: Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología Científica. Proyecto de investigación.**

**Criterio de Evaluación 1.** Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con la salud o el medio natural aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes así como de la obtenida en el trabajo experimental de laboratorio o de campo, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.

**Contenidos:**

1. Aplicación de las destrezas y habilidades propias de los métodos de la ciencia.
2. Uso del vocabulario científico para expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud.
6. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.
7. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión de grupos cooperativos y la consecución de objetivos (toma de decisiones, asunción de responsabilidades, definición de metas, perseverancia...).
8. Diseño, realización y defensa de proyectos de investigación, con asunción de la crítica, aceptación de sugerencias y participación en procesos de coevaluación.

**Bloque de aprendizaje IV: Las Personas y la Salud. Promoción de la Salud.**

**Criterio de Evaluación 3.** Clasificar las enfermedades en infecciosas y no infecciosas e identificar aquellas más comunes que afectan a la población, sus causas, prevención y tratamientos, describir el funcionamiento básico del sistema inmune, así como las aportaciones de las ciencias biomédicas, y transmitir la importancia de las donaciones, y de los hábitos saludables como medidas de prevención, a partir de procesos de investigación individual o grupal en diversas fuentes, con la finalidad de construir una concepción global de los factores que determinan la salud y la enfermedad.

**Contenidos:**

1. Determinación de los factores que afectan a la salud y a la enfermedad.
2. Clasificación de las enfermedades en relación con sus causas.

3. Identificación y descripción de los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas. Elaboración de pautas para evitar el contagio y la propagación.
4. Descripción del funcionamiento básico del sistema inmunitario y reconocimiento de las vacunas como medida de prevención.
5. Valoración de la práctica de estilos de vida saludables como fórmula de promoción de la salud.
6. Apreciación de la importancia de los trasplantes y de la donación de células, sangre y órganos para el beneficio social y personal.
7. Búsqueda, selección, organización y análisis de información científica.

### **Bloque de aprendizaje V: El relieve terrestre y su evolución.**

**Criterio de Evaluación 9.** Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.

#### **Contenidos:**

1. Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.
2. Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos.
3. Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria.
4. Análisis de la actividad magmática y volcánica.

- 4.1. Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.
  - 4.2. Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción.
  - 4.3. Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.
5. Interpretación, utilización y realización de representaciones gráficas diversas de la estructura interna del planeta y de su dinámica.

### **5.6. Competencias básicas**

**Competencia digital:** En lo relativo a esta competencia, la presente propuesta de intervención gira en torno al uso adecuado de la tecnología y los medios de comunicación, siendo uno de sus objetivos que el alumnado mejore sus habilidades en este sentido. En cada una de las actividades se trabajará desde la tecnología, utilizando desde ordenadores y Ipad, hasta aplicaciones para la creación de contenido como Kahoot!, Plickers o Genially. Además, deberán llevar a cabo búsquedas de información en red, seleccionando contenido relevante y creando diferentes elaboraciones, siendo el uso de información de fuentes fiables, veraces y contrastadas uno de los requisitos indispensables, elemento fundamental para la construcción y el avance de la ciencia.

**Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** En lo relativo a esta competencia, la propuesta de intervención contribuye a la consecución de la misma por medio de dos vías. Por un lado, las actividades planteadas tienen como objetivo preparar al alumnado para desenvolverse de forma adecuada en el mundo de la desinformación, induciendo

el desarrollo del pensamiento crítico y del análisis de la información como herramientas principales para hacer frente a este fenómeno. Por otro lado, y dada la naturaleza de la metodología empleada, el alumnado tendrá la oportunidad de conocer la forma en que se elabora el conocimiento científico, reconociendo en el método científico una vía para la resolución de problemas de la vida cotidiana. En este sentido, las actividades inducirán al alumnado a indagar, identificar problemas, formular preguntas e hipótesis, contrastar la información, recoger datos, analizar resultados y desarrollar conclusiones, para finalmente mostrarlas a los compañeros/as de la clase.

**Aprender a Aprender:** La metodología 5E y los modelos constructivista y de aprendizaje contextualizado empleados hacen que la competencia Aprender a Aprender sea una de las más trabajadas con la propuesta. Las actividades han sido diseñadas para que el alumnado sea el máximo responsable de su aprendizaje, construyendo de forma autónoma su propio conocimiento para alcanzar un aprendizaje significativo. Además, el trabajar con ejemplos reales permitirá que el alumnado pueda adaptar sus aprendizajes y conocimientos a nuevas situaciones, generando en ellos/as actitudes de interés hacia la ciencia y la búsqueda de la verdad, así como el gusto por seguir indagando y descubriendo en este y nuevos campos.

**Competencias sociales y cívicas:** El gran compromiso que muestra esta propuesta en lo referente a la Alfabetización Científica del alumnado, hace que esta competencia sea ampliamente trabajada. La situación actual de desinformación e infodemia, en el caso que nos ocupa relacionada con el ámbito científico, suponen una problemática real para las sociedades actuales, pero en especial para las futuras, ya que las predicciones apuntan a que esta situación no ha hecho más que empezar. Trabajar en este sentido permitirá generar sociedades preparadas para resolver adecuadamente los problemas, así como participar de forma fundamentada en tomas de decisiones

acerca de problemáticas de carácter científico que tengan su repercusión en la sociedad. Todo ello contribuirá a la formación básica en ciencia de los ciudadanos, necesaria para la creación de sociedades democráticas reales.

**Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** El espíritu constructivista de esta propuesta hace que el alumnado sea el protagonista y máximo responsable de su aprendizaje a lo largo de todo el proceso. Este aspecto permite contribuir a la competencia en el sentido de que la clase deberá enfrentarse a diferentes problemas los cuales deberán resolverse con iniciativa propia, actuando el profesorado únicamente como guía y acompañante, teniendo los estudiantes que tomar decisiones en grupo para resolverlos. Es el alumnado el que deberá buscar soluciones acertadas basándose en su propio trabajo, en la búsqueda de información fiable y en el uso de su sentido crítico. Del mismo modo se fomentará y valorará positivamente la originalidad y emprendimiento, la seriedad y la concentración en el trabajo, la correcta organización del espacio y el tiempo y la entrega de tareas dentro de las fechas establecidas. En definitiva, el alumnado contará con la máxima libertad para encausar su aprendizaje y organizar su trabajo de la forma que crea más conveniente.

**Conciencia y expresiones culturales:** A través de las diferentes actividades, el alumnado deberá llevar a cabo pequeñas investigaciones y análisis, a partir de las cuales obtendrán datos y elaborarán conclusiones, información que deberá ser publicada ante sus compañeros/as por medio del uso de presentaciones virtuales y exposiciones orales, donde el uso de un lenguaje científico adecuado y la originalidad serán uno de los principales requisitos a cumplir. La creación de pequeños momentos de debate, donde la clase encontrará la posibilidad de exponer sus conocimientos y opiniones contribuirán de la misma manera a la consecución de esta competencia.



**Comunicación lingüística:** La metodología 5E empleada contribuye de forma eficaz al desarrollo de esta competencia gracias a las situaciones de “Explicación” y “Elaboración” que fomenta. En este sentido, el alumnado deberá dar a conocer a sus compañeros/as los resultados y conclusiones a los que ha llegado a lo largo de la propuesta, siempre empleando el lenguaje propio, aunque sin descuidar la terminología científica adecuada. Estas comunicaciones se llevarán a cabo en diferentes formatos, tanto por la vía oral como por la escrita, mediante la preparación de presentaciones virtuales u otros trabajos como resultado de las distintas actividades realizadas. Mediante estas situaciones la clase se verá motivada no solo a mostrar los resultados que ha obtenido, sino a debatir y dialogar con el resto de las personas sus ideas propias, opiniones o nuevas aportaciones que puedan contribuir a la mejora de los trabajos. Además, y por último, al tomar como base los contenidos de la asignatura de Biología y Geología, el alumnado trabajará de forma recurrente con términos específicos, paralelos a los términos coloquiales con los que suele convivir día a día, ampliando de esta forma su vocabulario y la forma de interpretar su entorno.

### **5.7.Contenidos específicos**

Una vez especificados los Criterios de Evaluación, Contenidos Curriculares y el modo en que la propuesta abarca y se compromete a trabajar las diferentes Competencias Básicas, a continuación, se procede a especificar los diferentes contenidos específicos, clasificados estos como Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales.

#### **Contenidos Conceptuales:**

1. SARS-CoV-2 y enfermedad del COVID-19.
2. Funcionamiento general del sistema inmune.
3. Transmisión de enfermedades infecciosas.

4. Mecanismos para evitar contagios y propagación de enfermedades infecciosas (vacunación, uso de mascarillas, distancia social...).
5. Evento eruptivo del Volcán de la Palma en 2021.
6. Tipos de volcanes y actividad asociada a cada caso.
7. Origen y formación de las Islas Canarias.
8. Magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos contextualizado en las Islas Canarias.
9. Riesgo volcánico, medidas preventivas y formas de predicción.
10. Métodos para la detección de *Fake News*.

**Contenidos Procedimentales:**

11. Investigación y cumplimentación de tareas de forma grupal y colaborativa.
12. Búsqueda de información contrastada, fiable y veraz.
13. Manejo de dispositivos digitales como iPad y ordenadores.
14. Utilización de aplicaciones virtuales como Kahoot!, Genially o Plickers para la elaboración de materiales audiovisuales.
15. Participación en las jornadas de debate.
16. Exposición de resultados de forma oral ante el público de la clase.
17. Empleo de rúbricas para la Autoevaluación y la Coevaluación de los compañeros/as del grupo.
18. Trabajar tomando las bases del método científico como referencia, para la obtención de resultados y conclusiones válidos.

**Contenidos Actitudinales:**

19. Adquirir buenas prácticas de trabajo en equipo, respeto a los compañeros y a sus ideas, así como adquirir conciencia de las responsabilidades individuales que influyen en el resto.
20. Comprometerse con el mantenimiento y contribución de un clima de aula adecuado.
21. Desarrollar un sentimiento de compromiso y responsabilidad hacia el proceso de aprendizaje individual y grupal.
22. Mantener una actitud positiva y activa ante la resolución de los problemas y tareas planteados.
23. Incorporar elementos de la investigación científica y el pensamiento crítico en el desarrollo de las tareas a realizar.
24. Mostrar una posición activa en cuanto a la participación de los debates de aula se refiere, respetando y escuchando a su vez las intervenciones del resto de compañeros/as.
25. Adquirir una actitud responsable frente a las acciones de autoevaluación y coevaluación.
26. Comprometerse con el empleo de un lenguaje científico adecuado a la hora de plasmar los resultados y conclusiones, así como emitir comunicaciones.
27. Tomar conciencia de la grave problemática que constituye la creación y diseminación de *Fake News*, así como de sus consecuencias y graves implicaciones.

## **6. Atención a la diversidad**

Tal y como se comentó en apartados anteriores, el grupo al que a dirigida la presente propuesta de innovación cuenta con diferentes alumnos/as diagnosticados con NEAE. Es por ello que, para su adecuado desarrollo seguiremos las recomendaciones establecidas por la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias (Gobierno de Canarias, 2022), que permitirán, de la mejor forma posible, que el alumnado pueda desarrollar de forma efectiva y satisfactoria la propuesta. En este sentido:

- Se informará de forma anticipada la realización de las distintas actividades, con rutinas organizadas y estables, que no supongan modificaciones constantes ni del espacio ni de los materiales del aula. Además, se definirán y comunicarán los momentos de entrega de los diferentes trabajos.
- Se facilitará la interacción social del alumnado a través de la formación de pequeños grupos de trabajo de no más de 3 personas, para la realización de actividades estructuradas.
- Se fomentará el trabajo diario en el aula, evitando que el alumnado deba desarrollar excesivas tareas en casa.
- Se recurrirá al empleo de refuerzos positivos, motivando al alumnado para que participe de las actividades planeadas, poniendo en relieve las capacidades y habilidades en las que la persona destaque, reforzando su autoestima y motivación.
- Se empelará un estilo de enseñanza cercano y personal, proporcionando un ambiente de aprendizaje y social que sea seguro para el alumnado.

- Se vigilará de cerca el comportamiento general de la clase hacia las personas con NEAE, evitando que estas se conviertan en objeto de burla, creando un clima de respeto constante entre iguales.
- La contextualización de las actividades y el hecho de que algunas de ellas se presenten como un reto/juego, fomentarán una mayor implicación, curiosidad y motivación del alumnado en las tareas y que este pueda “poner cara” a los conocimientos adquiridos en el aula.
- Se trabajarán con tiempos de aprendizaje personalizados, con fechas de entrega amplias, para que cada grupo pueda avanzar al ritmo que crean necesario.
- Se utilizarán dispositivos digitales individuales como Ipads, que permitirán al alumnado trabajar en grupo, pero desde su propio espacio virtual de trabajo, lo que permitirá el desarrollo de actividades colaborativas en las que cada persona establezca su ritmo personal de trabajo.
- La utilización de dispositivos digitales en todo el alumnado, permitirá además que el alumno con discapacidad visual pueda sentirse más cómodo y trabaje mejor. Por un lado, podrá ajustar aspectos como el tamaño de fuente y observar una misma información las veces que necesite. Por otro lado, al no ser la única persona con este recurso no se sentirá diferente respecto a sus compañeros/as.
- Se trabajará con la información empleando diferentes formatos, ya sea oral, escrito, en formato imagen o vídeo, mejorando así no solo la atención del alumnado, sino adaptándonos a las diferentes formas de aprender de cada uno/a.
- En el caso del alumnado con discapacidad motora, se tendrá en cuenta que el escolar manifieste una postura correcta para un rendimiento educado. Además, se velará

porque la persona cuente con los recursos necesarios para moverse de forma efectiva en el interior de la aula, estando posicionada cerca de la puerta y del profesorado. Se fomentará en todo momento su autonomía, evitando realizar todas aquellas tareas que pueden realizar por ellos/as mismos.

Todas estas indicaciones han sido seleccionadas teniendo en cuenta la naturaleza del alumnado con NEAE presente en las aulas de 3º de la ESO del centro. No obstante, el profesorado es consciente de la gran diversidad que en las aulas existe al margen de que el alumnado esté o no diagnosticado con este tipo de necesidades. Es por ello, que el profesorado se compromete a desarrollar las acciones que sean necesarias para que el alumnado en general pueda seguir el correcto desarrollo de la propuesta, alcanzado los objetivos de esta, independientemente de cuál sea su situación, intentando que el aprendizaje sea lo más universal posible.

## 7. Descripción de la actividad

### **Fase 1. Enganchar “¿Fake o no Fake? Esa es la cuestión”.**

El objetivo principal de esta fase es conocer en qué estado de conocimiento se encuentra el alumnado con respecto a la temática, a la vez de generar en ellos/as una sensación de “enganche”, motivación e interés por la actividad. Con este fin, y utilizando los iPad con los que cuenta el centro, deberán responder de forma individual a un total de 10 preguntas plasmadas en un Kahoot! (ver Anexo). Todas las preguntas tienen la misma organización, mostrándole al alumnado diferentes noticias de medios de comunicación diversos, todas ellas relacionadas con el COVID-19 y la erupción del Volcán de la Palma. De cada una de ellas deberán determinar si están ante una noticia fiable, o si de lo contrario se trata de un bulo.

La herramienta Kahoot! es un instrumento ideal para conseguir ese estado de “enganche”. Su formato competitivo, a la vez que dinámico, permite generar en el aula un clima de gran concentración, con el alumnado focalizado en cada pregunta, intentado responder rápido y bien para posicionarse en lugares elevados de la tabla clasificatoria. Aprovechando esta cualidad, la intención es combinarlo con tiempos cortos de debate entre preguntas, donde el alumnado pueda dar argumentos sobre cuál es la respuesta correcta. Una vez la actividad finaliza, el profesorado puede observar detalladamente las respuestas de la clase, comprobando qué preguntas han supuesto una mayor dificultad, así como los resultados individuales de cada persona.

Una vez terminada esta actividad pasaremos a observar y comprender la “Guía para la detección de *Fake News*”, documento elaborado por el profesorado en el que se detallan una serie de pasos a seguir para la adecuada identificación de estos bulos, en este caso, adaptada a las temáticas principales de la propuesta: COVID-19 y Volcán de la Palma (ver Figura 6 y Anexo).

Organizados en grupos de trabajo de 3 personas, a cada uno se le entregará dicha guía, con un código QR con el que podrán acceder a una versión más detallada e interactiva.

A continuación, se detalla de forma específica los Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos necesarios y Lugares donde se realizará la actividad (ver Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Principales Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos y Lugares relativos a la Actividad 1.*

<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumnado exprese y sea consciente de sus ideas previas y errores conceptuales en relación con las <i>Fake News</i> de temáticas como el COVID-19 y la erupción del Volcán de la Palma.</li> <li>- Que el alumnado conozca los pasos a seguir para la correcta detección de bulos en la red.</li> <li>- Que el profesorado conozca el estado actual de conocimiento y competencias del grupo en relación con la temática, con la finalidad de diseñar y ajustar correctamente las actividades posteriores.</li> <li>- Que el alumnado trabaje su pensamiento crítico.</li> </ul>
<b>Contenidos propios</b>
<p>Conceptuales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.</p> <p>Procedimentales: 13, 14, 15.</p> <p>Actitudinales: 20, 21, 22, 24, 26, 27.</p>



Criterios Evaluación	Subproductos evaluación	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacio-Contexto
CE - 1 CE - 3 CE - 9	Participación en el aula	Gran grupo clase, Trabajo individual y grupos de 3 personas	1	Ipads, Proyector, Kahoot!, Genially, Guía	Aula

**Figura 6.**

*Guía para la identificación de Fake News, documento que utilizará el alumnado para el desarrollo de las diferentes actividades de la propuesta (Fuente: elaboración propia).*



## **Fase 2. Explorar. “En busca de la verdad”.**

A través de esta segunda actividad, el alumnado, organizados en los grupos creados en la sesión anterior, trabajaran diferentes noticias proporcionadas por el profesorado. Cada grupo deberá analizar una noticia sobre el COVID-19 y otra sobre la erupción del Volcán de la Palma, empleando para ello la “Guía para la detección de *Fake News*”, así como medios de comunicación y fuentes de información científica fiables, que permitan justificar la veracidad o no de cada noticia. El objetivo principal es invitar al alumnado a la reflexión, a hacerse preguntas y formular hipótesis, debiendo realizar una pequeña investigación que permita resolver estas cuestiones y establecer un veredicto.

A partir de la información recabada, el alumnado, haciendo uso de los Ipads del centro, elaborará una presentación con la aplicación Genially, donde explicarán de una forma visual y llamativa los pasos que han seguido para determinar si la noticia es fiable, o de lo contrario es un bulo, así como la explicaciones y justificaciones científicas que se puedan derivar en cada caso. Estas presentaciones tendrán dos usos diferentes. Por un lado, serán necesarias para el adecuado desarrollo de la siguiente actividad y, por otro lado, se utilizarán para la elaboración de diferentes post, en formato scroll, que serán publicados en el Instagram del centro.

A continuación, se detalla de forma específica los Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos necesarios y Lugares donde se realizará la actividad (ver Tabla 2).

### **Tabla 2.**

*Principales Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos y Lugares relativos a la Actividad 2.*

<b>Objetivos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumnado formule preguntas, valore posibilidades y genere hipótesis sobre la temática.</li> <li>- Que el alumnado diseñe investigaciones haciendo uso de fuentes fiables de información.</li> <li>- Que el alumnado ponga en marcha y mejore sus competencias para la detección de bulos en la red.</li> <li>- Que el alumnado aplique destrezas del método científico como la observación, investigación, formulación de hipótesis y elaboración de conclusiones.</li> <li>- Que el alumnado ponga en contexto y aplique el conocimiento científico adquirido durante el curso.</li> <li>- Que el alumnado elabore comunicaciones con los resultados y conclusiones alcanzados, empleando para ello sus propias palabras, sin olvidar un lenguaje científico correcto.</li> <li>- Que el alumnado trabaje su pensamiento crítico.</li> </ul>					
<b>Contenidos propios</b>					
Conceptuales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.					
Procedimentales: 11, 12, 13, 14, 18.					
Actitudinales: 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27.					
<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Subproductos evaluación</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacio- Contexto</b>
CE - 1	Presentación	Grupos de 3	2	Ipads,	Aula
CE - 3	elaborada con	personas		Proyector,	
CE - 9	Genially			Genially	

### **Fase 3. Explicar. “Desmontando *Fake News*”.**

Con el desarrollo de la tercera actividad se pretende que el alumnado comunique a sus compañeros/as los resultados y conclusiones adquiridos, demostrando que ha realizado el trabajo, mejorando sus competencias y conocimientos en el ámbito. La idea es que la clase se organice en un gran círculo, a modo de asamblea, y en ese círculo a su vez se organizaran en los grupos de 3 personas ya definidos. Como si de un gabinete de periodistas científicos de una web verificadora de noticias falsas se tratara, cada grupo expondrá sus resultados al resto haciendo uso de la presentación elaborada durante la actividad 2. El objetivo, con esta distribución de la clase, es crear un ambiente en el que no solo los diferentes grupos expongan su información, sino que el resto opine, haga preguntas y, en definitiva, se creen pequeños debates.

Con la finalidad de dotar a la actividad de un mayor realismo e inmersión, se llevará al alumnado a la Sala de Juntas del Centro, estancia dotada con un proyector y una gran mesa ovalada, con el espacio suficiente para acoger a todo el alumnado. La intención es aumentar la motivación de la clase y el interés por la actividad, a la vez que hacemos un cambio de ambiente, no realizando todas las tareas en el aula.

En las presentaciones deberán participar todos los alumnos/as del grupo, valorándose positivamente la utilización de un lenguaje científico adecuado, utilizando para ello sus propias palabras. El profesorado no solo tomará el rol de evaluador, sino que actuará como guía, promoviendo una comprensión más profunda del tema y haciendo hincapié en el uso de una terminología científica adecuada.

A continuación, se detalla de forma específica los Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos necesarios y Lugares donde se realizará la actividad (ver Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Principales Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos y Lugares relativos a la Actividad 3.*

<b>Objetivos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumnado elabore comunicaciones con los resultados y conclusiones alcanzados, empleando para ello sus propias palabras, sin olvidar un lenguaje científico adecuado.</li> <li>- Que el alumnado demuestre la adquisición y mejora de sus competencias y conocimientos.</li> <li>- Que el alumnado formule preguntas, valore posibilidades y genere hipótesis sobre la temática.</li> <li>- Que el alumnado trabaje su pensamiento crítico.</li> </ul>					
<b>Contenidos propios</b>					
<p>Conceptuales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.</p> <p>Procedimentales: 13, 14, 15, 16, 17.</p> <p>Actitudinales: 21, 22, 24, 25, 26, 27.</p>					
<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Subproductos evaluación</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacio- Contexto</b>
CE - 1 CE - 3 CE - 9	Presentación oral	Grupos de 3 personas, gran grupo clase	1	IPad, ordenador, Proyector, Genially	Sala de Juntas

#### **Fase 4. Elaborar. “Los juegos del engaño”.**

Llegados a este punto, y dado que el alumnado ya ha tomado contacto con el mundo de las *Fake News* en ciencia, trabajando sus habilidades para la detección y ha puesto de manifiesto sus resultados y conclusiones ante sus compañeros/as, ha llegado el momento de invertir los roles. En la cuarta de las actividades el alumnado tendrá como objetivo crear *Fake News* relacionadas con el COVID-19 y la erupción del volcán de la Palma. Utilizando webs para la creación de noticias falsas como 12 minutos, Noticias frescas, Tus noticias, Hay Noticias o Noticias TT, el alumnado diseñará sus creaciones, debiendo los diferentes grupos elaborar un Bulo sobre cada tema. Estos deberán ser confeccionados a conciencia, pues serán utilizados en la siguiente y última actividad, donde los diferentes grupos se pondrán a prueba entre ellos, tratando de engañarse los unos a los otros.

La intención que se persigue con esta actividad es, por un lado, aumentar la motivación y el interés en el alumnado, mejorando su implicación en la tarea al sentirse retados por desafiar las capacidades de detección de sus compañeros/as. Por otro lado, se busca consolidar aún más sus competencias para la identificación de *Fake News*, al tener ahora que construirlas, tratando de actuar como profesionales del engaño, empleando todas las herramientas necesarias para poner en entredicho la capacidad de detección del resto. Además, se pretende generar conciencia y mostrarles la facilidad y rapidez con la que se pueden elaborarse noticias falsas, existiendo diferentes herramientas que están al alcance de cualquier ciudadano/a con las que crear dichas publicaciones, con una calidad y realismo excepcionales. Por último y nuevamente, esta actividad se presenta como un vehículo con el que trabajar los contenidos de la asignatura Biología y

Geología, ya que deberán emplear un lenguaje científico riguroso y trabajar con los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, sobre enfermedades infecciosas y vulcanismo.

A continuación, se detalla de forma específica los Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos necesarios y Lugares donde se realizará la actividad (ver Tabla 4).

**Tabla 4.**

*Principales Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos y Lugares relativos a la Actividad 4.*

<b>Objetivos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumnado ponga en práctica sus competencias y conocimientos relacionados con la temática de las <i>Fake News</i>.</li> <li>- Que el alumnado trabaje con los conocimientos adquiridos sobre enfermedades infecciosas y vulcanismo.</li> <li>- Que el alumnado despliegue su creatividad en el desarrollo de las elaboraciones.</li> <li>- Que el alumnado amplie su visión acerca de la problemática, vivenciando la facilidad con la que se puede crear una noticia falsa creíble.</li> </ul>					
<b>Contenidos propios</b>					
Conceptuales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.					
Procedimentales: 11, 12, 13, 14, 18.					
Actitudinales: 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27.					
<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Subproductos evaluación</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacio- Contexto</b>

CE - 1	<i>Fake News</i>	Grupos de 3	1	Ipads	Aula
CE - 3		personas			
CE - 9					

### **Fase 5. Evaluar. “Superando al maestro”.**

La quinta de las actividades se presenta como la última de la propuesta. La idea que se persigue, llegados a este punto, es comprobar si el resto de las actividades han tenido un efecto real sobre el alumnado, es decir, se trata de evaluar si la clase ha adquirido las competencias y habilidades necesarias para enfrentarse a nuevos problemas similares. Para ello llevaremos a cabo un post-test (tomando como pre-test el realizados en la actividad 1), pero esta vez utilizando una nueva aplicación, Plickers.

La plataforma Plickers permite trabajar de una forma muy similar a Kahoot, pero de manera más pausada, pues no es competitiva y no tiene temporizador. Las preguntas se presentan igualmente proyectadas, pero el alumnado esta vez responde mostrando una tarjeta que, en función de su orientación, indica la respuesta escogida. La idea es trabajar con los grupos de 3 personas del proyecto, e ir proyectando noticias en la pantalla, intercalando las noticias falsas que ellos mismos han creado, con noticias verdaderas escogidas por el profesorado. De esta forma y dando un tiempo prolongado de respuesta para que puedan utilizar las herramientas que crean necesarias, deberán discernir en grupo si la noticia que están leyendo en cada momento es fiable o no.

Todo ello servirá para conocer la efectividad de la propuesta y así comprobar si la clase ha mejorado en la detección de información falsa, de carácter científico en este caso. Esto permitirá, por un lado, hacerles aún más conscientes de la problemática, vivenciando como realmente han evolucionado con el proceso. Por otro lado, servirá como evaluación para el



profesorado, analizando la validez de la propuesta, así como los puntos débiles de la misma, con el fin de realizar mejoras a la hora de implementarla en otra ocasión.

La actividad terminará con un tiempo de debate y opinión, en el que el alumnado hablará sobre los resultados obtenidos y la eficacia de la propuesta en general.

A continuación, se detalla de forma específica los Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos necesarios y Lugares donde se realizará la actividad (ver Tabla 5).

**Tabla 5.**

*Principales Objetivos, Contenidos, Criterios de Evaluación, Subproductos de Evaluación, Tipo de agrupamiento, Número de sesiones, Recursos y Lugares relativos a la Actividad 5.*

<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el alumnado consolide sus competencias y habilidades para la detección de <i>Fake News</i>.</li> <li>- Que el alumnado compruebe que ha mejorado en la detección de bulos, siendo capaz de analizar adecuadamente nuevas situaciones.</li> <li>- Que el alumnado desarrolle una visión responsable sobre la amenaza que supone la desinformación.</li> <li>- Que el profesorado pueda evaluar si la propuesta ha sido eficaz.</li> </ul>
<b>Contenidos propios</b>
<p>Conceptuales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.</p> <p>Procedimentales: 13, 14, 15.</p> <p>Actitudinales: 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27.</p>

<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Subproductos evaluación</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacio- Contexto</b>
CE - 1 CE - 3 CE - 9	Resultados Plickers	Grupos de 3 personas	1	Ipads, Ordenador, Proyector.	Aula

## 8. Productos e instrumentos de evaluación

Tal y como queda especificado en los diferentes cuadros resumen del apartado 7: “Descripción de la actividad”, con el desarrollo de los distintos pasos del Modelo 5E el alumnado deberá preparar una serie de productos que servirán para poder evaluar su desempeño a lo largo de toda la experiencia. En este sentido, los principales productos de evaluación serán: la participación en el aula, la presentación diseñada en Genially, la exposición, las *Fake News* elaboradas y los resultados del Post-test.

Gracias a estos productos el profesorado podrá llevar a cabo una pequeña evaluación continua del proceso, haciendo un seguimiento constante del alumnado, permitiendo la identificación de problemas que vayan surgiendo a lo largo del proceso, con el fin de subsanarlos y reorientarlos hacia los objetivos. De esta evaluación se derivará una calificación final, de la cual queda excluida los resultados del Pre-test, los cuales servirán al profesorado para realizar una evaluación diagnóstica al inicio de la experiencia, con el fin de conocer la situación de partida de la clase y así poder adaptar las estrategias didácticas y su práctica docente en las siguientes sesiones. A su vez, esta evaluación servirá para hacer una valoración final, al realizar el Post-test, y así poder contrastar si los resultados obtenidos son satisfactorios o no.

Dentro de esta evaluación continua a su vez podremos diferenciar dos tipos de evaluaciones en función de la persona que evalúa. En este sentido, todas las actividades serán valoradas por el profesorado, siguiendo una evaluación autocrática clásica, con la diferencia que, en el caso de las exposiciones, el alumnado participará en el proceso evaluativo por medio de una coevaluación, en la que deberán valorar el trabajo realizado por el resto de los compañeros/as. A continuación, se muestran las rúbricas de evaluación a emplear en cada caso, así como los diferentes porcentajes de calificación que recibirán cada una de las actividades:

Rúbrica para la Evaluación de la participación:

**Tabla 6.**

*Rubrica empleada para la evaluación de la participación del alumnado en los debates y discusiones de aula.*

<b>Categoría</b>	<b>Excelente (4)</b>	<b>Bien (3)</b>	<b>Suficiente (2)</b>	<b>Deficiente (1)</b>
<b>Contribución</b>	Contribuye de forma frecuente a las discusiones de en clase	A veces contribuye en las discusiones de la clase	Intenta intervenir en las discusiones de la clase	No contribuye a las discusiones de la clase
<b>Interés</b>	Demuestra interés en las discusiones en clase	A veces demuestra interés en las discusiones en clase	Pocas veces demuestra interés en las discusiones en clase	No demuestra interés en las discusiones en clase
<b>Preguntas</b>	Formula preguntas sobre el tema	A veces formula preguntas sobre el tema	Pocas veces formula preguntas sobre el tema	No formula preguntas sobre el tema

Rúbrica para la Evaluación de la presentación:

**Tabla 7.**

*Rubrica empleada para la evaluación de las presentaciones elaboradas por el alumnado en Genilly para cumplimentar la Fase 2 de la propuesta, “En busca de la verdad”.*

<b>Categoría</b>	<b>Excelente (4)</b>	<b>Bien (3)</b>	<b>Suficiente (2)</b>	<b>Deficiente (1)</b>
<b>Contenido</b>	El contenido tiene relación con el tema y se presenta en forma clara y precisa.	El contenido tiene relación con el tema y se presenta en forma poco clara y precisa.	El contenido tiene poca relación con tema. Se presenta de forma confusa y desorganizada.	El contenido no tiene relación con el tema.
<b>Ortografía</b>	No hay errores ortográficos ni gramaticales.	Tiene uno o dos errores	Tiene tres o cuatro errores	Tiene cinco o más errores

		ortográficos o gramaticales.	ortográficos o gramaticales.	ortográficos o gramaticales.
<b>Lenguaje científico</b>	Se emplea un lenguaje científico cuidado y riguroso.	A veces se emplea un lenguaje científico cuidado y riguroso.	Pocas veces se emplea un lenguaje científico cuidado y riguroso.	No se cuida el lenguaje científico.
<b>Calidad de la Elaboración</b>	La presentación tiene buena elaboración y sus elementos están bien organizados.	La presentación refleja que se prestó atención en su elaboración. Sus elementos están organizados, aunque pudo hacerse mejor.	La presentación refleja cierta atención a su elaboración, pero la organización no fue cuidada.	La presentación refleja que no se prestó atención a la elaboración. Refleja descuido y desinterés.
<b>Creatividad</b>	La presentación refleja un excepcional grado de creatividad del alumno/a en su elaboración, es muy original.	La presentación refleja creatividad del alumno/a en su elaboración, es atractivo y original.	La presentación refleja cierta creatividad del alumno/a en su elaboración, es un tanto atractivo.	La presentación refleja poca creatividad del alumno/a en su elaboración, es poco atractivo y original.
<b>Elementos multimedia</b>	La presentación cuenta con texto, gráficos, imágenes, hipervínculos, y videos relacionados con el tema.	La presentación cuenta con texto, imágenes, y videos relacionados con el tema.	La presentación cuenta con al menos dos elementos multimedia relacionados con el tema insertados por el alumno/a.	La presentación cuenta con menos de dos elementos multimedia relacionados con el tema insertados por el alumno/a.

Rúbrica para la Evaluación de la exposición:

**Tabla 8.**

*Rubrica empleada para la heteroevaluación y coevaluación de las exposiciones del alumnado durante la fase 3 de la propuesta, “Desmontando Fake News”.*

<b>Categoría</b>	<b>Excelente (4)</b>	<b>Bien (3)</b>	<b>Suficiente (2)</b>	<b>Deficiente (1)</b>
<b>Organización de la información</b>	La información está organizada de forma clara y lógica.	La mayor parte de la información está bien organizada, aunque a veces no.	La información no parece estar muy bien organizada. Muestra dispersión	La información está poco organizada y dispersa
<b>Exposición</b>	Exponen con dominio del tema, sin leer y entendiendo lo que dicen.	Exponen demostrando que entienden el tema, de forma fluida y cometiendo pocos errores.	Exponen con poco dominio del tema y leen frecuentemente.	No existe dominio del tema y leen excesivamente.
<b>Expresión oral</b>	Hablan de forma clara, pronunciando correctamente, con fluidez y tono adecuado.	Hablan de forma clara mayoritariamente, con tono adecuado, pero con algunas pausas innecesarias.	Algunas veces hablan de forma clara, pero con pausas frecuentes y tono no adecuado.	No se habla de forma clara, se producen muchas pausas, el tono no es adecuado.
<b>Lenguaje no verbal</b>	Buena postura, seguridad y contacto visual con el público	Mayoritariamente mantienen una buena postura, muestran contacto visual, pero a veces están inseguros.	A veces muestran buena postura y contacto visual. Muestran inseguridad.	Muestran mala postura, sin contacto visual y con inseguridad.
<b>Trabajo en equipo</b>	Muestran que ha habido trabajo en equipo, y que todos han colaborado y conocen la presentación.	Muestran que ha habido trabajo en equipo y que todos han colaborado, pero no todos conocen la presentación entera.	Muestran cierto trabajo en equipo, aunque parece que no han participado todos igual.	No parece existir trabajo en equipo, ni colaboración.

En cuanto a la calificación que se extraerá del proceso evaluativo comentado anteriormente se refiere, esta se obtendrá a partir de los porcentajes que se muestran a continuación destinados a cada uno de los productos de evaluación:

**Tabla 9.**

*Porcentajes de calificación destinados a cada uno de los productos de evaluación elaborados por el alumnado a lo largo de la propuesta de innovación.*

<b>Producto de Evaluación</b>	<b>Porcentaje de calificación</b>	
<b>Participación</b>	15%	
<b>Presentación en Genially</b>	35%	50% profesorado / 50% alumnado
<b>Exposición</b>	35%	
<b>Resultados del Post-test</b>	15%	
	100%	

## **9. Puesta en marcha de la propuesta.**

Por motivos ajenos a este trabajo, la presente propuesta de intervención no ha podido ser implementada en el aula. Durante mi estancia en el colegio Pureza de María de los Realejos, a lo largo de los meses de abril y mayo de 2022, el grupo de 3º de la ESO se encontraba llevando a cabo un proyecto de Hemodonación en el centro, actividad que impidió poder poner en marcha esta iniciativa, dado que requería de gran cantidad de sesiones, tal y como refleja la metodología 5E, siendo totalmente incompatible su desarrollo.

Dada esta situación, decidí elaborar dos encuestas relacionadas con la temática, una para un público más joven, escolar, con encuestados de edades comprendidas entre los 12 y los 18 años, y otra para un público mayor, dentro de un rango de edad que abarcó desde los 20 a los 40 años. El objetivo que se persiguió en el primer caso fue detectar las ideas previas, conocimientos y, en definitiva, el punto de partida en el que se encontraba el alumnado en relación con la temática de las *Fake News*. En la segunda encuesta, sin embargo, la intención fue diferente, más centrada en analizar la opinión del público adulto respecto a mi propuesta, intentando conocer si realmente creían que tenía utilidad y era necesario trabajar este tipo de temas en el aula.

### **9.1. Diseño de las encuestas.**

Las encuestas fueron diseñadas, por un lado, utilizando la plataforma Google Forms (ver anexo), web de uso gratuito que permite elaborar formularios en multitud de formatos, así como compartirlos con cualquier usuario a través de enlaces directos, obteniéndose resúmenes en tiempo real de las respuestas almacenadas. Por otro lado, y para la elaboración de cada una de las preguntas, se tomó como base la propia propuesta de innovación y los objetivos que se pretenden alcanzar con su desarrollo, así como dos trabajos realizados en España que abordan la temática: -



- El Proyecto Eraser, implementado en el instituto zaragozano José Manuel Blecua (Proyecto Eraser, 2022), cuyos objetivos son el desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado y la adquisición de competencias para la detección de bulos.
- La propuesta de Intervención de López-Flamarique & Planillo (2021), en la que se trabaja la temática de las *Fake News* en las aulas de secundaria de forma innovadora, y se analizan los resultados y la efectividad de esta empleando un Pre y Post-test.

Con la finalidad de que las encuestas llegaran al mayor número de personas posibles, se utilizaron diferentes plataformas para su difusión. En el caso de la destinada al alumnado, se empleó la web educativa Google Classroom, así como el correo electrónico Gmail, a través del cual se les envió un mensaje en el que se les pedía participar en la encuesta. En el caso del formulario destinado al público adulto, este fue compartido a través de 2 redes sociales: LinkedIn e Instagram. Esto no solo permitió abarcar un amplio abanico de edades, sino a personas de diferentes comunidades autónomas del territorio español.

## **9.2. Población encuestada.**

La diseminación de las encuestas a través de las plataformas y redes sociales comentadas en el apartado anterior ha permitido obtener una participación media-alta por parte de los encuestados. En el caso de la encuesta destinada al alumnado, se contó con una participación total de 138 personas, todas ellas en etapa escolar, abarcando alumnado desde 1º de la ESO hasta 1º de Bachillerato del Colegio Pureza de María de los Realejos. En cuanto a las edades se refiere, 37 participantes contaban con una edad de 12 años, 35 con 13 años, 27 con 14 años, 19 con 15 años, 12 con 16 años, 6 con 17 años y 2 con 18 años. De todo el grupo participante, el 55, 8% (77 personas) eran alumnas, un 43,5% (60 personas) alumnos y un 0,7% (1 persona) se identificó como No Binario.

En lo relativo a la encuesta destinada al público adulto se contó con una participación total de 51 personas, todas ellas con edades comprendidas entre los 20 y los 40 años. De todo el grupo participante, el 58,8% (30 personas) eran mujeres, un 39,2% (20 personas) hombres y un 2% (1 persona) se identificó como No Binario. La inmensa mayoría del grupo (80%) resultaron ser de la Comunidad Autónoma de Canarias, exceptuando 4 participantes de Asturias, 1 de Castilla y León, 1 de Castilla-La Mancha, 1 de Cataluña, 1 de la Comunidad Valenciana y 2 de Madrid.

## 10.Resultados

### Encuesta I. Conociendo las ideas previas del alumnado.

**Pregunta 1: ¿Sé cómo detectar un bulo o *Fake News*?** La respuesta a esta pregunta era de tipo “Si o No”, debiendo el alumnado escoger una de ellas. Alrededor del 73,2% (101 personas) afirmó saber detectar eficazmente estos engaños, mientras que el 26,8% (37 personas) marcaron la opción del “No”, mostrando que tenían dificultades para identificar eficazmente estos bulos.

**Pregunta 2: ¿Compruebo las noticias que me reenvían para saber si son ciertas?** En este caso existían 3 tipos de respuesta posible: “Sí, siempre”, “A veces” o “No, nunca”. La mayoría del alumnado, el 63,8% (88 personas) afirmaron que no siempre comprueban las noticias que llegan a sus manos para corroborar si son realmente ciertas. Un 28,3% (39 personas) aseguraron comprobar siempre aquella información que les llega en forma de noticia, y un 8% restante (11 personas) expusieron que nunca comprueban las noticias que reciben a través de sus dispositivos.

**Pregunta 3: Para comprobar si una noticia es o no un bulo utilizo...** Para esta pregunta el alumnado podía elegir entre un total de 6 respuestas diferentes, con la posibilidad de escoger varias opciones. Estas eran: “Mis conocimientos y creencias propias”, “Páginas Webs y Perfiles Oficiales”, “Redes Sociales”, “Páginas verificadoras”, “Algún familiar que sepa sobre el tema” y “Otros”. En total se registraron 334 respuestas, siendo la opción de “Páginas Webs y Perfiles Oficiales” la más elegida, por el 65,9% de los votantes, seguida de “Algún familiar que sepa sobre el tema” (55,8%), “Páginas verificadoras” (49,3%), “Mis conocimientos y creencias propias” (34,8%), “Redes Sociales” (20,3%) y Otros (15,9%).

**Pregunta 4: ¿Conozco y utilizo recursos y páginas webs para la verificación de *Fake News*? Indica cuáles.** Las respuestas a estas preguntas fueron muy variadas, pues el alumnado tenía total libertad para contestar, especificando los recursos que suelen utilizar con frecuencia. Sorprendentemente, un total de 95 alumnos/as (68,84%) especificaron no conocer ninguna herramienta en concreto con la que poder verificar las noticias que llegan a sus manos. Tan solo 5 alumnos/as (3,62%) mostraron conocer páginas verificadoras como Report Fake, Maldita.es, Google Fact Check Tools o InVID, 3 (2,17%) hablaron de recursos como el candado de Google o la presencia de https en páginas seguras, 6 personas (4,35%) hicieron alusión a webs oficiales como la de la OMS o el Gobierno de Canarias y el resto del alumnado (21%) manifestó visitar diferentes periódicos digitales y programas televisivos para contrastar las noticias.

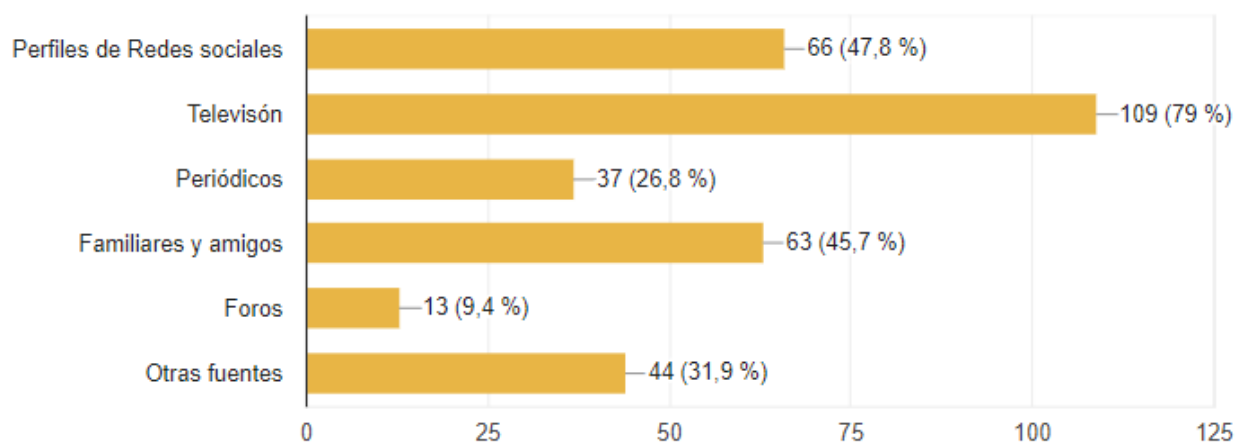
**Pregunta 5: ¿Alguna vez he recibido formación en la escuela para la detección de *Fake News*?** En lo relativo a esta cuestión, los encuestados debían escoger entre un total de 3 respuestas, estas eran: “Sí, más de 1 vez”, “Al menos 1 vez” y “No Nunca”. En este caso las respuestas fueron bastante equitativas, con un 41,3% (57 personas) del alumnado que afirmaba no haber recibido nunca formación en este ámbito, un 36,2% (50 personas) que había vivenciado actividades de esta temática al menos 1 vez y un 22,5% (31 personas) que lo había hecho más de 1 vez. Esto se traduce en que al menos el 58,7% del alumnado afirma haber recibido alguna vez formación en este sentido.

**Pregunta 6: ¿Qué medios utilizo para la búsqueda de noticias de actualidad?** En lo relativo a esta cuestión, el alumnado podía elegir diferentes respuestas, pudiendo escoger todas aquellas que creyera oportunas: “Perfiles de redes sociales”, “Televisión”, “Periódicos”, “Familiares y amigos”, “Foros” y “Otras fuentes”. La opción más elegida por los votantes fue la “Televisión” con 109 votos (79% de los votantes), seguida de los “Perfiles de Redes Sociales” con

66 votos (47,8%), los “Familiares y amigos” con 63 votos (45,7%), “Otras fuentes” con 44 votos (31,9%), “Periódicos” con 37 votos (26,8%) y finalmente los “Foros” con tan solo 13 votantes (9,4%) (ver figura 7).

**Figura 7.**

*Medios de comunicación empleados por el alumnado para mantenerse informado acerca de las noticias de actualidad. Las barras representan el número de votos en cada caso.*



**Pregunta 7: ¿Crees que las *Fake News* son un problema nuevo o siempre han existido?** Las posibles respuestas a esta pregunta eran “Problema nuevo” y “Han existido siempre”. En este caso una amplia mayoría se decantó por la segunda respuesta, acaparando el 88,4% de los votos (122 personas), frente al 11,6% (16 personas), que afirmaron que se trata de un problema nuevo.

**Pregunta 8: ¿Crees que las *Fake News* constituyen una amenaza y pueden ser peligrosas para la ciudadanía?** En este caso los encuestados debían elegir entre 3 tipos de respuestas: “Sí, son una amenaza para nuestra seguridad”, “Son un problema, pero no creo que sean peligrosas” y “No las considero un problema y no son peligrosas”. Las respuestas en este ámbito fueron variadas, existiendo una mayoría compuesta por el 68,1% (94 personas) que afirmaron que estos bulos constituyen una amenaza real, un 30,4% (42 personas) que las reconocen

como un problema no peligroso y un pequeño porcentaje del 1,4% (2 personas) que no creen que sean una amenaza.

**Pregunta 9: Si la noticia es una imagen o un vídeo... ¿Estoy seguro/a de que posiblemente sea verdadera?** Nuevamente el alumnado debía escoger entre 3 opciones diferentes: “Sí, opino que las fotos y vídeos siempre revelan la verdad”, “Lo normal es que sean verdaderas, pues es difícil editarlas y que sean creíbles”, “Como las fotos y vídeos pueden editarse, pienso que es mejor comprobarlas”. En base a estas 3 respuestas, la mayoría del grupo (66,7%; 92 personas) reconoce que los vídeos y las fotos son documentos fácilmente editables y que es mejor comprobarlos antes de tomarlos como ciertos, un 31,2% (43 personas) creen que es un tipo de formato difícilmente manipulable y finalmente un pequeño grupo del 2,2% (3 personas) opina que los vídeos y las fotos siempre son fuentes fiables.

**Pregunta 10: ¿Recuerdas algún bulo relacionado con el COVID-19 o el Volcán de la Palma? Indica cuáles.** Nuevamente y al ser esta pregunta de respuesta libre, se obtuvieron opiniones de todo tipo, en algunos casos difíciles de analizar. No obstante, podemos afirmar que, del total, 69 personas (50% de los votantes) afirmaron no acordarse de ningún bulo relacionado ni con el COVID-19 o la erupción del Volcán de la Palma. El otro 50% del alumnado sí que dieron al menos un ejemplo relacionado con alguno de los dos eventos o con los dos. Entre estos ejemplos los más nombrados fueron el bulo sobre la formación de un tsunami asociado a la erupción del volcán, y el uso de lejía administrada por vía oral para hacer frente al virus del COVID -19.

**Pregunta 11: ¿Cuál de las siguientes noticias sobre el volcán de la Palma crees que es una *Fake News*?** El objetivo de esta pregunta era comprobar si el alumnado era capaz de detectar la noticia falsa entre dos noticias sobre la erupción del Volcán de la Palma. Para ello debían elegir entre dos opciones “Opción 1: Noticia Falsa” y “Opción 2: Noticia Fiable”. En este

caso el alumnado en su mayoría supo detectar la noticia falsa, constituyendo este grupo el 65,2 % del total (90 personas), frente a aquellos/as que eligieron la opción errónea (34,8%; 48 personas).

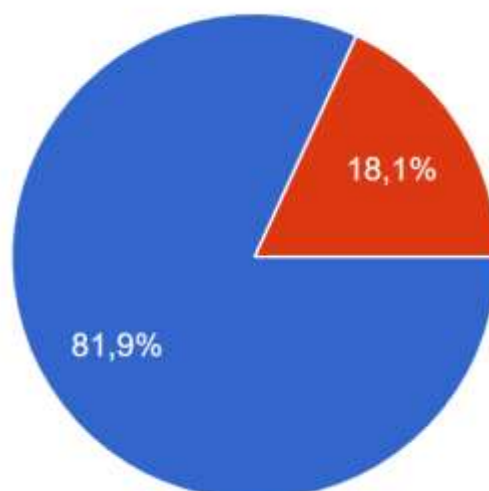
**Pregunta 12: ¿Cuál de las siguientes noticias sobre el COVID -19 crees que es una *Fake News*?** Nuevamente y al igual que en la pregunta anterior, el alumnado debía elegir entre dos noticias, una falsa y otra fiable, pero en este caso sobre el COVID-19. De forma similar a como ocurrió en el caso anterior, el 68,1% (94 personas) supo detectar la noticia falsa, frente a un 31,9 % (44 personas) que no hizo el análisis de forma correcta.

**Pregunta 13: ¿Cuál dirías que son los motivos que llevan a una persona crear *Bulos*?** En esta ocasión y dada la libertad para contestar la pregunta, las respuestas fueron de todo tipo, consiguiendo que la mayoría de los encuestados propusiera al menos un motivo que puede perseguir un creador/a de *Fake News* para elaborar este tipo de bulos. En este sentido, solo 10 personas (7,26%) no dieron respuesta a la pregunta. El resto de los alumnos/as propusieron diversos motivos como el aburrimiento, crear polémica, divertirse, desinformar, generar miedo, conseguir clics o ganar dinero, entre otros.

**Pregunta 14: ¿Te gustaría conocer herramientas que te permitan detectar si una noticia es verdadera o falsa?** Esta pregunta final fue formulada con la intención de conocer el interés que el alumnado tenía por llevar a cabo esta propuesta de innovación. Para ello debían elegir entre 3 opciones diferentes: “Si, pienso que es útil y necesario”, “Bueno, no estaría mal” y “No, creo que sé detectar *Fake News*”. Positivamente, la gran mayoría del grupo (81,9%; 113 personas) expuso su interés por aprender en este ámbito y experimentar la propuesta. El resto (18,1%; 25 personas), mostraron una mayor indiferencia, seleccionando la opción “Bueno, no estaría mal”. Finalmente, ningún estudiante mostró rechazo total en este sentido (ver figura 8).

**Figura 8.**

*Nivel de interés del alumnado por participar en propuestas de innovación relacionadas con las Fake News. El color azul significa “Si, pienso que es útil y necesario”, el rojo “Bueno, no estaría mal” y el amarillo “No, creo que sé detectar Fake News”.*



## **Encuesta II. ¿Qué opinan los adultos?**

**Pregunta 1: ¿Sé cómo detectar un bulo o Fake News?** En esta primera cuestión los encuestados debían contestar escogiendo 1 de 3 opciones: “Si”, “No” y “Alguna vez me la han colado”. Del total, un 62,7% (32 personas) afirmaron que alguna vez habían caído en algún tipo de bulo, un 35,3% (18 personas) especificó saber identificar cualquier tipo de *Fake News* y 1 persona (2%) escogió la opción del “No”.

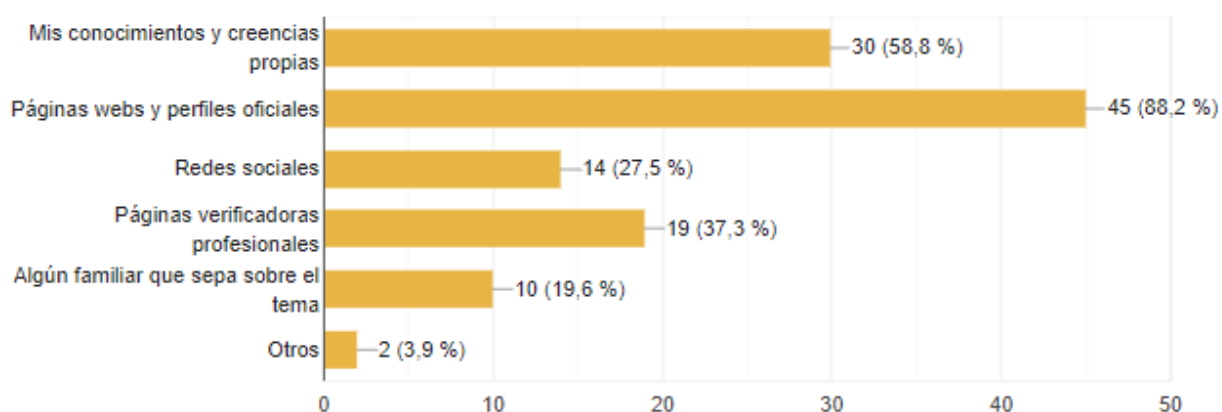
**Pregunta 2: ¿Compruebo las noticias que me reenvían para saber si son ciertas?** En este caso existían 3 tipos de respuesta posible: “Sí, siempre”, “A veces” o “No, nunca”. La mayoría de los encuestados, el 68,6% (35 personas) afirmaron que no siempre verifican aquellas noticias que llegan a su manos. Un 29,4% (15 personas) aseguraron comprobar siempre aquella información que les llega en forma de noticia, y un 2% restante (1 persona) expuso que nunca comprueba las noticias que reciben a través de sus dispositivos.



**Pregunta 3: Para comprobar si una noticia es o no un bulo utilizo...** Para esta pregunta el alumnado podía elegir entre un total de 6 respuestas diferentes, con la posibilidad de escoger varias opciones. Estas eran: “Mis conocimientos y creencias propias”, “Páginas Webs y Perfiles Oficiales”, “Redes Sociales”, “Páginas verificadoras”, “Algún familiar que sepa sobre el tema” y “Otros”. A diferencia de la encuesta anterior, la mayoría del colectivo adulto afirmó utilizar, en primera instancia, “Páginas Webs y Perfiles Oficiales” con un total de 45 votos (88,2% de los encuestados). A esta opción le seguiría “Mis conocimientos y creencias propias” con 30 votos (58,8%), “Páginas verificadoras” con 19 votos (37,3%), “Redes sociales” con 14 votos (27,5%), “Algún familiar que sepa sobre el tema” con 10 votos (19,6%) y por último “Otros” con 2 votos (3,9%) (ver figura 9).

**Figura 9.**

*Recursos empleados por el público adulto con el fin de verificar si una noticias es verdadera o se trata de un bulo. Las barras representan el número de votos en cada caso.*



**Pregunta 4: ¿Conozco y utilizo recursos y páginas webs para la verificación de *Fake News*? Indica cuáles.** Las respuestas a estas preguntas fueron otra vez muy variadas, pues los encuestados tenían total libertad para contestar, especificando los recursos que suelen utilizar con

mayor frecuencia. En este sentido, un total de 24 personas (47%) especificaron no conocer ninguna herramienta en concreto con la que poder verificar las noticias que llegan a sus manos. Tan solo 4 encuestados (16,6%) mostraron conocer páginas verificadoras como Maldita.es y Antibulo, 1 (4,16%) hizo alusión al análisis de URL para saber si una web es fiable, 6 personas (25%) indicaron recurrir a webs y perfiles de redes sociales oficiales y el resto manifestó visitar diferentes periódicos digitales, revistas científicas, portales de ciencia como Pubmed o Mendely, etc.

**Pregunta 5: ¿Alguna vez recibí formación en la escuela para la detección de *Fake News*?** En lo relativo a esta cuestión, los encuestados debían escoger entre un total de 3 respuestas, estas eran: “Sí, más de 1 vez”, “Al menos 1 vez” y “No Nunca”. De los 3 tipos de respuesta, el 76,5% (39 personas) afirmaron que nunca en la escuela recibieron formación en este ámbito. Un 15,7% (8 personas), sí que habían acudido a clases sobre esta temática al menos 1 vez y un 7,8% (4 personas) más de 1 vez. Cabe destacar que estos dos 2 últimos tipos de respuesta únicamente fueron elegidos por personas de nacionalidad canaria.

**Pregunta 6: ¿Qué medios utilizo para la búsqueda de noticias de actualidad?** En lo relativo a esta cuestión, el alumnado podía elegir diferentes respuestas, pudiendo escoger todas aquellas que creyera oportunas: “Perfiles de redes sociales”, “Televisión”, “Periódicos”, “Familiares y amigos”, “Foros” y “Otras fuentes”. La opción más elegida por los votantes fue los “Perfiles de redes sociales” con 34 votos (66,7% de los votantes), seguida de los “Periódicos” con 30 votos (58,8%), la “Televisión” con 22 votos (43,1%), “Otras fuentes” con 14 votos (27,5%), “Familiares y amigos” con 11 votos (21,6%) y por último los “Foros” con 4 votos (7,8%).

**Pregunta 7: ¿Crees que las *Fake News* constituyen una amenaza y pueden ser peligrosas para la ciudadanía?** Las respuesta en esta ocasión fueron muy similares, con un 96%

de los encuestados (49 personas) que afirmaron que las *Fake News* constituyen un peligro para la ciudadanía. Solo un 2% indicó no saber si suponían o no un riesgo real.

**Pregunta 8: ¿Recuerdas algún bulo relacionado con el Covid-19 o el Volcán de la Palma? Indica cuáles.** Nuevamente y al ser esta pregunta de respuesta libre, se obtuvieron opiniones de todo tipo, en algunos casos difíciles de analizar. No obstante, podemos afirmar que, del total, 12 personas (48% de los votantes) afirmaron no acordarse de ningún bulo relacionado ni con el COVID-19 o la erupción del Volcán de la Palma. El otro 52% de los encuestados sí que dieron al menos un ejemplo relacionado con alguno de los dos eventos o con los dos. Entre estos ejemplos destacaron algunos como los diferentes orígenes que se le otorgó al virus o los vídeos descontextualizados sobre el volcán que se diseminaron entre la población.

**Pregunta 9: ¿Cuál dirías que son los motivos que llevan a una persona crear Bulos?**

En esta ocasión y dada la libertad para contestar la pregunta, las respuestas fueron de todo tipo, consiguiendo que la mayoría de los encuestados propusiera al menos un motivo que puede perseguir un creador/a de *Fake News* para elaborar este tipo de bulos. En este sentido, solo 2 personas (96%) no dio respuesta a la pregunta. El resto de las personas propusieron diversos motivos como el intenciones monetarias, políticas, intentos de dividir la opinión de la población, aburrimiento o burla, desprestigiar a alguien, etc.

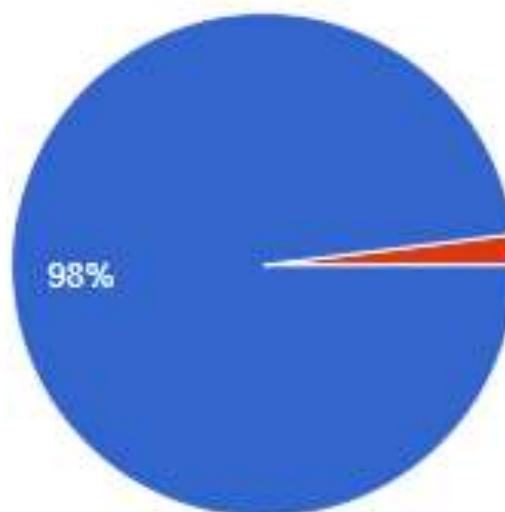
**Pregunta 10: ¿Consideras al alumnado de secundaria un colectivo vulnerable ante la desinformación? Elige una de las siguientes opciones dentro de una escala donde 5 es "muy vulnerable" y 1 "nada vulnerable".** En este caso, el 62,7% (32 personas) de los votantes mostraron preocupación por la vulnerabilidad del alumnado de secundaria, calificando la pregunta con un 5. El 29,4% (15 personas) escogió la opción 4, el 5,9% (3 personas) la opción 3 y el 2 %

(1 persona) la opción 2. Ninguna persona manifestó indiferencia este sentido, no eligiendo ningún votante la opción 1.

**Pregunta 11: ¿Crees que sería necesario abordar este tema en las clases de Secundaria?** Para esta pregunta, las posibles respuestas a elegir eran: “Si, pienso que es útil y necesario”, “Bueno, no estaría mal” y “No, no creo que sea necesario”. Nuevamente quedó patente la preocupación del colectivo adulto, dedicando el 98% de los votos (50 personas) a la opción del “Si, pienso que es útil y necesario” y un 2% a la de “Bueno, no estaría mal”. Ninguna persona encuestada eligió la tercera opción (ver figura 10).

**Figura 10.**

*Nivel de interés del público adulto en que se desarrollen propuestas de innovación relacionadas con las Fake News en los centros educativos. El color azul significa “Si, pienso que es útil y necesario”, el rojo “Bueno, no estaría mal” y el amarillo “No, no creo que sea necesario”.*



## 11. Discusión de resultados

### Encuesta I. Conociendo las ideas previas del alumnado.

A partir de la encuesta realizada al alumnado, se obtuvieron una serie de resultados, en muchos casos contradictorios, que reafirman la necesidad e importancia actual que existe de trabajar en torno la temática de las *Fake News* en las aulas de la ESO y Bachillerato, no solo desde la perspectiva de las ciencias, sino desde cualquier asignatura o incluso en colaboración entre las diferentes áreas.

En este sentido, la encuesta mostró cómo la mayoría del alumnado (73,2%) afirmaba tener la capacidad para poder detectar *Fake News* de forma efectiva independientemente de la temática que se tratase, algo que hizo levantar ciertas sospechas sobre su veracidad, ya que en la siguiente pregunta el 63,8% afirmó que solo ‘a veces’ verificaban las noticias que llegaban a sus manos, con tan solo una pequeña proporción del alumnado que afirmaba hacerlo siempre (28,3%). Estos resultados concuerdan con los publicados por los estudios de Herrero & González (2022) y Herrero & La-Rosa (2022), los cuales trabajaron con alumnado universitario y de secundaria respectivamente, comprobando como los estudiantes cuentan con una autopercepción alta en cuanto a su capacidad de discriminación entre noticias veraces y falsas, en comparación con los resultados obtenidos al ponerlos a prueba. En este sentido, de 1651 estudiantes de la ESO, el 58,8% afirmó saber detectar *Fake News*, sin embargo más de la mitad consideró verdadero un titular que realmente era falso (Herrero & La-Rosa, 2022).

Por otro lado, la vía más utilizada por los adolescentes para verificar si una noticia se trata o no de un bulo resultó ser las páginas webs y perfiles oficiales, seguido de la opinión de familiares, quedando en tercer lugar las webs dedicadas a la verificación de noticias. Este resultado, concordante con las observaciones realizadas por Herrero & La-Rosa (2022), mostró el

valor y la confianza que el alumnado otorga a la opinión de personas cercanas, llegando a recibir más votos que las propias webs dedicadas a este trabajo o incluso que sus propios conocimientos y creencias. No obstante, y a pesar de que 49,3% de las personas aseguran utilizar webs verificadoras, tan solo el 31,16% dio algún ejemplo de ello, de los cuales solo el 3,62% nombró en realidad alguna web dedicada a la verificación de noticias falsas, siendo el resto ejemplos de páginas oficiales o recursos para la detección. Otro aspecto interesante resultó ser el escaso número de personas que afirmó utilizar las redes sociales para verificar noticias, recurriendo en contrapartida a recursos externos a estas plataformas. Esto pone en relevancia que las redes sociales quizás sean una de las vías más utilizadas por los adolescentes para mantenerse informados, pero no sobre las que fiarse en primera instancia para decidir si la información que les llega es o no verdadera. De hecho, el 79% de los encuestados afirmaron utilizar las redes sociales para informarse, pero solo el 20,3% las utiliza con fines de verificación de noticias.

Todas estas evidencias coinciden con las detectadas en las investigaciones realizadas por los equipos de Escoda-Siestamirez et al. (2021) y Herrero & González (2022), los cuales comprobaron como la muestra de jóvenes analizada en cada caso mostraba una gran desconfianza en los medios de comunicación a los que dedicaban un mayor tiempo y atención diaria, como las redes sociales, declarando utilizar de forma prioritaria medios tradicionales como la radio o la prensa para la búsqueda de información fiable. Del mismo modo, se detectó como la mayoría de los encuestados no conocían la existencia de recursos como las webs dedicadas a la verificación de noticias falsas, realidad corroborada por otros estudios españoles como los de Mendigueren et al. (2020), Herrero-Diz et al. (2021) y Herrero & González (2022), donde, en este último caso, solo el 16,5% de 200 encuestados conocían este tipo de plataformas verificadoras.

Otro de los resultados inesperados de este estudio resultó ser que casi el 59% del alumnado afirmó haber recibido en alguna ocasión formación para la detección de *Fake News* en el colegio, con un 22,5% que aseguraba haber participado en experiencias sobre esta temática más de 1 vez. Estas respuestas, positivas y esperanzadoras en este caso, nos dan información acerca de que ya se está abarcando este tipo de cuestiones en los centros educativos, por lo que ya ha sido identificada como un problema para la sociedad por otros docentes, comenzando a trabajar con los jóvenes para que desarrollen competencias y estrategias que les permitan hacer frente a la desinformación. De hecho, una inmensa mayoría de los encuestados (68,1%) identifican las noticias falsas como una amenaza potencialmente peligrosa para la ciudadanía, sumándose un 30,4% que consideran este fenómeno como un problema real, sin llegar a percibirlo como una amenaza directa.

En cuanto a las temáticas centrales de la propuesta se refiere: COVID-19 y Erupción del Volcán de la Palma, alrededor del 50% del alumnado encuestado no supo dar ejemplo de algún tipo de *Fake News* que conociera acerca de alguno de los dos temas. Este resultado nos hace replantearnos el grado en que el alumnado de secundaria y bachillerato se encuentra informado sobre los temas de actualidad que le rodean, pues en especial con la enfermedad del COVID-19, prácticamente a diario, desde el inicio de la pandemia, se desmintieron a través de diferentes medios de comunicación, informaciones falsas y tergiversadas sobre el virus, por lo que resulta sospechoso que alrededor de la mitad de los encuestados no conozca o no se acuerde de algún ejemplo de este tipo. Esta situación a su vez se confirmó y quedó reflejada a través de 2 preguntas posteriores en las que los encuestados debían determinar cuál era la noticia falsa entre dos posibilidades diferentes, una para cada tema de la propuesta. En ambos casos el porcentaje de fallos fue superior al 30%, no sabiendo identificar correctamente la publicación falsa. Estos

resultados ponen de manifiesto como, a pesar de que gran parte del alumnado ha recibido formación en este ámbito y en gran medida muestran potencial en cuanto a competencias de búsqueda y contraste de datos se refiere, siguen existiendo carencias en las aulas de secundaria y bachillerato en lo referente a la lectura crítica de la información y la alfabetización mediática, debiendo considerarse como una prioridad de cara no solo a la situación actual, sino a futuros escenarios de desinformación (Escoda-Siestamirez et al., 2021; López-Flamarique & Planillo, 2021).

Por último, uno de los resultados más esperanzadores de la encuesta tiene que ver con la iniciativa que mostró el alumnado en la pregunta final. Alrededor del 82% de los participantes mostraron interés por participar en experiencias relacionadas con las *Fake News* y su detección, lo que nos da señales de que el alumnado no solo detecta esta situación como un problema, sino que les gustaría aprender las herramientas necesarias para poder hacerle frente. El resto, a pesar de mostrar una mayor indiferencia, determinaron que “no estaría mal” participar en alguna propuesta de este estilo, no reportándose ninguna respuesta que se negara o restara importancia a estas iniciativas. Por lo tanto, podemos confirmar que, a pesar de ser los principales consumidores de contenido falso en línea, se muestran como un grupo poblacional concienciado en cuanto a que reconocen que la información que consumen es falsa en un alto porcentaje, manifestando la necesidad y el interés por aprender a detectarla (Escoda-Siestamirez et al., 2021; Fernández, 2020).

## **Encuesta II. ¿Qué opinan los adultos?**

En cuanto a la encuesta realizada al público adulto se refiere, su principal finalidad fue conocer qué opinaba este grupo acerca de la temática del trabajo y su aplicación en las clases de ciencia de los jóvenes, así como comprobar si realmente percibían utilidad en la propuesta y la veían necesaria.



De las preguntas realizadas pudimos comprobar como el 68,6% de los participantes, y al igual que ocurría con el alumnado, no siempre verifican las noticias que caen en sus manos, con tan solo un 29,4% que asegura realizar este proceso siempre. Por otro lado, una amplia mayoría (66,7%) manifestó utilizar las redes sociales para informarse sobre noticias de actualidad, superando incluso a medios de comunicación como la televisión o los periódicos, ya fueran digitales o virtuales, los cuales recibieron el 3º y 2º puesto en votos respectivamente. No obstante, y tal y como ocurrió con el grupo de los jóvenes, los adultos utilizan mayoritariamente otros recursos diferentes a las redes sociales para verificar si las noticias se tratan o no de un bulo. En este caso el 88,2% afirmó recurrir a páginas web y perfiles oficiales, seguido en votos por los conocimientos y creencias propias y las páginas webs verificadoras, siendo utilizadas las redes sociales para esta tarea de validación por tan solo el 27,5% de los encuestados.

En lo relativo a la formación que este público adulto ha recibido en materia de verificación de noticias falsas, el 76,5% afirmó no haber participado nunca en experiencias de este tipo en la escuela, lo que pone de relieve que aunque las *Fake News* han existido siempre, es ahora y con el desarrollo del mundo virtual y creciente de información, que ha comenzado a otorgársele una mayor importancia desde los centros educativos, tal y como quedó reflejada en la encuesta a los jóvenes, en la que una gran cantidad de personas ya ha recibido formación en este ámbito incluso más de 1 vez. Aun así, los encuestados adultos pusieron de manifiesto su gran preocupación en cuanto a esta temática y su relación con los adolescentes se refiere, con un 62,7% de los votantes que perciben al colectivo como un grupo muy vulnerable ante la desinformación, no manifestándose ninguna persona que los considere como “nada vulnerable”. Finalmente, alrededor del 98% de los participantes pusieron de manifiesto la necesidad que entraña el desarrollo de propuestas de innovación como la que en el presente trabajo se propone,

considerándolas útiles y necesarias, lo que nos lleva a confirmar una vez más la necesidad que existe en este mundo cambiante y desinformado de trabajar esta temática desde los centros educativos de secundaria y bachillerato.

## **12.Propuestas de mejora**

Entre las propuestas de mejora que se plantean para el trabajo que aquí se presenta, se encuentra, principalmente, el hecho de poder llevar la iniciativa a la práctica, consiguiendo realizar el Pre y Post-Test, para así comprobar su bondad. Tal y como se comentó y justificó en apartados anteriores, durante el período de prácticas no pudo hacerse realidad su desarrollo e implementación, por lo que desconocemos si realmente se trata de una propuesta efectiva y útil. A pesar de ello y en vistas a los resultados obtenidos por otros estudios similares como los de Fernández (2020) y López-Flamarique & Planillo (2021), este tipo de propuestas pueden contribuir positivamente al desarrollo de la mirada crítica del alumnado, contribuyendo además a actuar de nexo entre sus intereses y gustos, y el trabajo desarrollado en las aulas, promoviendo un aprendizaje significativo.

Otro de los aspectos a mejorar en el caso de que la propuesta pudiera realizarse, sería verificar su efectividad más allá de las fronteras del centro Pureza de María de los Realejos, aumentando aún más la población de estudio, siendo interesante desarrollarla en institutos no solo de la isla de Tenerife, sino de otras islas o incluso de la Península. La propuesta, al tratar un tema de ámbito regional canario, y otro con una resonancia de carácter global, permitirá analizar la forma en que los estudiantes, en función de su lugar de origen, perciben las mismas problemáticas, así como los bulos y desinformaciones asociados a estas. De esta forma, es muy probable, por ejemplo, que un estudiante palmero tenga una visión diferente acerca de los eventos volcánicos y sus efectos sobre la población, en comparación con otro procedente de otra isla o de alguna comunidad autónoma de la Península, pudiendo existir distintos grados de vulnerabilidad en cuanto a la detección de noticias falsas sobre esta temática se refiere.

Por último, y con el fin de enriquecer y dotar a la propuesta de un mayor valor, tal y como apuntan autores como Gutiérrez & Tyner (2012) y Helvoort & Hermans (2020), resultaría de utilidad trabajarla desde un punto de vista transversal e interdisciplinar, desde diferentes asignaturas con temáticas diversas, en vista a aproximarnos a lo que en los países anglosajones se conoce como “*media studies*”, abordando la información mediática de forma crítica, digital, multimodal y funcional, lográndose de esta forma una alfabetización mediática real y de calidad.

### 13. Conclusiones

“Y es importante tener en cuenta que el acceso, la cantidad y la calidad de información que se recibe influye en la percepción y comprensión de la realidad, y en las decisiones y comportamiento de la ciudadanía” (Miguel Del Fresno García).

Con el desarrollo del presente trabajo hemos querido ofrecer una propuesta de innovación que permita trabajar, desde el ámbito de la Biología y la Geología, un complicado problema de actualidad como son las *Fake News*, temática que a su vez servirá de pretexto no solo para fomentar el pensamiento crítico en el alumnado, sino la alfabetización científica acerca de los temas de actualidad escogidos.

Tal y cómo se comentó en apartados anteriores, esta propuesta no pudo ser implementada en las aulas del colegio en el que desarrollé las prácticas de máster. A pesar de ello, el trabajo ha sido de gran utilidad para conocer en qué estado se encuentra el alumnado de secundaria y bachillerato en cuanto a su conocimiento y capacidad para detectar noticias falsas se refiere, así como la opinión del público adulto en lo referente a la necesidad y utilidad de la propuesta. De esta forma hemos podido confirmar cómo el alumnado adolescente se encuentra en una posición de desventaja en este ámbito, detectándose en muchas ocasiones que se encuentran desinformados o malinformados en cuanto a los temas de actualidad se refiere. Igualmente, hemos comprobado cómo, y a pesar de que muchos de ellos han recibido formación en este ámbito, pocos conocen recursos de verificación noticias y un amplio porcentaje falla a la hora de determinar si una noticia es o no falsa, lo que hace pensar que puedan existir lagunas en el alumnado sobre si realmente cuentan con las competencias necesarias para la validación de información. No obstante, el aspecto más positivo detectado a través de esta iniciativa, es que el alumnado está concienciado

acerca de la peligrosidad de la desinformación, estando dispuestos e interesados a participar en experiencias para aprender a hacerle frente, algo que a su vez quedó respaldado por la mayoría del público adulto.

En lo relativo a la propuesta de innovación, consideramos que su implementación puede constituir una experiencia novedosa y altamente enriquecedora, pues no se ha encontrado en la bibliografía ningún trabajo en el que se fusionen el ámbito de las *Fake News*, con la metodología 5E y la asignatura de Biología y Geología. Es cierto que se han desarrollado experiencias en este ámbito como las llevadas a cabo por autores como Fernández (2020) y López-Flamarique & Planillo (2021), cada uno desde sus disciplinas y ambos con resultados magníficos, pero ninguna de ellas tal y como proponemos en este trabajo. A su vez, recalcamos que esta experiencia puede implementarse de la misma forma desde otros ámbitos u asignaturas, ya sea independientemente o de forma interdisciplinar, utilizando los mismos temas u otros diferentes, con el requisito de que se trabaje desde el mundo de las noticias falsas.

Por último y respecto al ámbito de las ciencias, el desarrollo de una propuesta de estas características puede servir como excusa para acercar los conocimientos científicos del alumnado al mundo real, y que puedan, de esta forma poner en contexto todo lo aprendido por medio de las clases tradicionales. Esta es por lo tanto una manera de contextualizar el conocimiento, trabajando con situaciones y hechos cercanos al alumnado que permitan dotar de una mayor significatividad todo aquello que aprenden en las aulas. Además, y como punto fuerte de la propuesta, esta servirá para formar al alumnado por encima de mantenerlo informado, traduciéndose esto en personas alfabetizadas científicamente, que no solo sean capaces de trabajar con los problemas que aquí se presentan, sino con otros de carácter científico que puedan ser cruciales para el adecuado mantenimiento, desarrollo y prosperidad de la sociedad.

## 14. Anexo

Recursos necesario para la actividad 1:

Enlace al Kahoot! “¿Verdad o Bulo?”: <https://create.kahoot.it/share/la-ciencia-de-las-fake-news/0dca6ec2-b2a2-4c3e-914e-d8895432107b>

Enlace de la “Guía para la identificación de *Fake News*”:  
<https://view.genial.ly/62c2ecd3f9c5030018ca4c5a/interactive-content-deteccion-de-fake-news>

## 15. Referencias bibliográficas

- Adhanom, T. (15 de Febrero de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Conferencia de Seguridad de Múnich: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/munich-security-conference>
- Agencia EFE. (24 de Junio de 2022). *Efeverifica*. Obtenido de <https://verifica.efe.com/>
- Agencia EFE. (28 de Junio de 2022). La erupción en La Palma causó pérdidas por 100 millones en infraestructuras y agricultura. *EFE*. Obtenido de <https://www.efe.com/efe/andalucia/sociedad/la-erupcion-en-palma-causo-perdidas-por-100-millones-infraestructuras-y-agricultura/50001109-4840372>
- Amón, R. (17 de Noviembre de 2016). ‘Posverdad’, palabra del año. *El País*. Obtenido de [https://elpais.com/internacional/2016/11/16/actualidad/1479316268\\_308549.html](https://elpais.com/internacional/2016/11/16/actualidad/1479316268_308549.html)
- Antoni, B. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. España.
- Ausubel, D., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bautista, L. (12 de 07 de 2022). Los gases de Puerto Naos han reducido los niveles de oxígeno a un 12%. *ABC España*. Obtenido de <https://www.abc.es/espana/canarias/gases-puerto-naos-reducido-niveles-oxigeno-20220712160052-nt.html#:~:text=Las%20emanaciones%20an%C3%B3malas%20de%20di%C3%B3xido,estos%20niveles%20eran%20inferiores%20a>
- Bermúdez, M. (2021). Posverdad y noticias falsas: esquemas perversos de interferencia democrática. *Revista Iberoamericana de Cultura y Pensamiento*(8), 17-38.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Grandner, A., Van Scotter, P., Carlson, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Colorado Springs: BSCS.

- Cabildo de La Palma. (1 de Agosto de 2022). *https://volcan.lapalma.es/*. Obtenido de <https://volcan.lapalma.es/>
- Canarias Ahora. (04 de 08 de 2022). Así se ve desde el espacio la nueva carretera que corta las coladas del volcán de La Palma. Obtenido de [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/mapa-ve-espacio-nueva-carretera-corta-coladas-volcan-palma\\_1\\_9222918.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/mapa-ve-espacio-nueva-carretera-corta-coladas-volcan-palma_1_9222918.html)
- Carretero, S., Vorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxemburgo : Comisión Europea .
- Celis, R. (2019). *Fake news. Desenmascarar las noticias falsas*. Santa Cruz de Tenerife: Dirección General de Ordenación, Innovación y Calidad Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes Gobierno de Canarias.
- Celis, R. (2019). *Fake news. Desenmascarar las noticias falsas*. Santa Cruz de Tenerife: Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes.
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-13.
- Cornella, A. (2 de Octubre de 2013). *Alfons Cornella Semper Progredi*. Obtenido de Infoxicación: <https://alfonscornella.com/2013/10/02/infoxicacion/>
- De Posada, J. (1994). Un punto no resuelto en la teoría de Ausubel: la relación entre elementos experienciales y aprendizaje significativo. *RIOSECO, M*, 513-516.
- Del-Fresno-García, M. (2019). Desórdenes informativos: sobreexpuestos e infrainformados en la era de la posverdad. *El profesional de la información*, 28(3), 1-11.
- El País. (25 de Marzo de 2022). Así le hemos contado la crisis del coronavirus en España y el mundo. Obtenido de <https://elpais.com/sociedad/2022-03-04/ultima-hora-del-coronavirus-hoy-en-espana-y-el-mundo-en-directo.html>
- El Time. (08 de 08 de 2022). Permitido el acceso a Los Lajones, Puerto Naos, los domingos de agosto. Obtenido de <https://eltime.es/isla-bonita/40881-el-cabildo-permitira-el-acceso-a-los-lajones-puerto-naos-todos-los-domingos-de-agosto.html>
- Ergin, I. (2012). Constructivist approach based 5E model and usability instructional physics. *Latin-American Journal of Physics Education*, 6(1), 14-20.
- Escoda-Siestamirez, U., Pedrero-Estéban, M., Rubio-Romero, J., & Jimminez-Narros, C. (2021). Fake News Reaching Young People on Social Networks: Distrust Challenging Media Literacy. *Publications*, 1-16.
- Española, R. A. (12 de Junio de 2022). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/>



- Estrada-Cuzano, A., Alfaro-Mendives, K., & Saavedra-Vasquez, V. (2020). Disinformation y misinformation, posverdad y fake News Precisiones conceptuales, diferencias, similitudes y yuxtaposiciones. *Información, cultura y sociedad*, 93-106.
- European Commission. (2018). *A multi-dimensional approach to disinformation. Report of the independent High level Group on fake news and online disinformation*. Luxemburgo: Oficina de Publicación de la Unión Europea.
- Federación Internacional de Periodistas. (25 de Junio de 2022). *IFJ*. Obtenido de ¿Qué son las Fake News? Guía para combatir la desinformación en la era de la posverdad: [ifj.org/fileadmin/user\\_upload/Fake\\_News\\_-\\_FIP\\_AmLat.pdf](http://ifj.org/fileadmin/user_upload/Fake_News_-_FIP_AmLat.pdf)
- Fernández, D. (2020). La desinformación y el desarrollo del pensamiento crítico: Ejemplos de trabajo a partir de fake news. *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*(101), 38-43.
- Fernández-Mellizo, M., & Romero, M. (2014). Alfabetización científica en España: ¿Qué ha cambiado en la última década? *Fecyt*, 71-98.
- García, F., Valls, C., & Gisbert, M. (2018). Diseño e implementación de un cambio metodológico en el ámbito científico mediante la gamificación y el modelo de las 5E. *EDUTEC*, 1-17.
- Garmendia-Mujika, M., & Guisarola-Aranzabal, J. (2015). Alfabetización científica en contextos escolares: El Proyecto Zientzia Live! *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 294-310.
- Gartner. (Octubre de 2017). *Predicciones Tecnológicas 2018*. Obtenido de <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-predictions-for-2018-and-beyond>
- Gobierno de Canarias. (24 de Julio de 2022). *Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes*. Obtenido de [https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/centros/centros\\_educativos/buscador-enseñanzas/resultados/detalle?idEstudio=7310](https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/centros/centros_educativos/buscador-enseñanzas/resultados/detalle?idEstudio=7310)
- Gobierno de Canarias. (26 de Julio de 2022). *Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes*. Obtenido de [https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/servicios/necesidades\\_apoyo\\_educativo/](https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/servicios/necesidades_apoyo_educativo/)
- Gobierno de Canarias. (12 de Agosto de 2022). *Grafcan*. Obtenido de COVID-19 Canarias: <https://grafcan1.maps.arcgis.com/apps/dashboards/156eddd4d6fa4ff1987468d1fd70efb6>
- Gobierno de España. (05 de Agosto de 2022). *Estrategia de vacunación COVID-19*. Obtenido de ¿Qué vacunas tendremos disponibles en España?: <https://www.vacunacovid.gob.es/preguntas-y-respuestas/que-vacunas-tendremos-disponibles-en-espana>

- Gómez, M. J., Lopez, J. M., Cejudo, S., Ruíz del Árbol, M., Moreno, E., Refolio, M. C., . . . Martínez, M. (2016). Alfabetización científica en la escuela: mejorando estrategias y construyendo nuevas prácticas para la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas de la educación. *Scilit*, 1-84.
- Google News. (12 de Agosto de 2022). *Coronavirus (COVID-19)*. Obtenido de <https://news.google.com/covid19/map?hl=es&mid=%2Fm%2F06mkj&state=7>
- Gutiérrez, A., & Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Media Education, Media Literacy and Digital Competence*, 31-39.
- Halpern, D. (2006). Halpern critical thinking assessment using everyday situations background and scoring standards. *Claremont McKenna College*.
- Helvoort, J.-V., & Hermans, M. (2020). Effectiveness Of Educational Approaches To Elementary School Pupils (11 Or 12 Years Old) To Combat Fake News. *Media Literacy and Academic Research*, 38-47.
- Herrero, E., & González, P. (2022). Impacto de las Fake News en estudiantes de periodismo y comunicación audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 1-21.
- Herrero, E., & La-Rosa, L. (2022). Los estudiantes de secundaria y la alfabetización mediática en la era de la desinformación. *Comunicar*, 1-11.
- Herrero-Diz, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2021). Spanish adolescents and fake news: level of awareness and credibility of information. *Culture and Education*, 33, 1-27.
- Instituto Geográfico Nacional. (1 de Agosto de 2022). *Simisidad, geología y tectónica de la Palma*. Obtenido de [https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag\\_sismotectonicas/can\\_la\\_palma.html](https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag_sismotectonicas/can_la_palma.html)
- La Moncloa . (29 de 09 de 2021). *Declaración de la isla de La Palma como zona catastrófica y concesión de 10,5 millones de euros para la compra de viviendas a los afectados por el volcán*. Obtenido de [https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/280921-enlace\\_la\\_palma.aspx](https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/280921-enlace_la_palma.aspx)
- Lederman, N., & Lederman, J. (2016). I Read It On The Internet, It Has To Be True! *Journal of Science Teacher Education*, 795-798.
- López, F. (2021). De la pandemia a la infodemia: el virus de la infoxicación. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 293-312.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*(22), 41-60.
- López-Borrull, A. (2019). 'Fake science': el tsunami de la desinformación llega a la ciencia. *COMeIN*(86). doi:<https://doi.org/10.7238/c.n86.1922>.

- López-Borrull, A., & Ollé, C. (2019). La curación de contenidos científicos como respuesta a las noticias y a la ciencia falsas. *Anuario ThinkEPI*, 1-5.
- López-Borrull, A., & Ollé, C. (2020). Curación de contenidos científicos en tiempos de fake science y Covid-19: una aproximación entre las ciencias de la información y la comunicación. *Comunicación y diversidad*, 281-289.
- López-Flamarique, M., & Planillo, S. (2021). El alumnado de educación secundaria frente a las noticias falsas: resultados de una intervención didáctica. *RELATEC*, 39-56.
- Maldita Explica. (23 de 09 de 2021). *Maldita.es*. Obtenido de Cuentas bancarias para ayudar a los damnificados por el volcán de La Palma: cuáles son las oficiales y cómo podemos identificarlas: <https://maldita.es/malditateexplica/20210926/ayudas-cuentas-bancarias-volcan-la-palma/>
- Maldita.es. (16 de Abril de 2021). *Maldita Ciencia*. Obtenido de Las afirmaciones falsas del vídeo de Steve Hotze en el que dice que las vacunas contra la COVID-19 son una "terapia genética experimental": <https://maldita.es/malditaciencia/20210416/steve-hotze-vacunas-covid-19-terapia-genetica-experimental/>
- Maldita.es. (4 de Octubre de 2021). *Maldito Bulo*. Obtenido de No, estas fotos no pertenecen al volcán de Cumbre Vieja en La Palma: fueron tomadas en Hawaii, Islandia, Guatemala, Indonesia y La Reunión: <https://maldita.es/malditobulo/20211004/volcan-cumbre-vieja-la-palma-hawaii-islandia-guatemala-indonesia/>
- Maldita.es. (24 de Junio de 2022). Obtenido de <https://maldita.es/>
- Maldita.es. (16 de Agosto de 2022). *Maldito Bulo*. Obtenido de <https://maldita.es/buscar/covid/1>
- Maldito Bulo. (20 de 09 de 2021). 17 bulos y desinformaciones sobre la erupción del volcán de Cumbre Vieja en La Palma. *Maldita.es*. Obtenido de <https://maldita.es/malditobulo/20211020/bulos-desinformaciones-erupcion-volcan-cumbre-vieja-la-palma/>
- Maldito Bulo. (04 de 10 de 2021). *Maldita.es*. Obtenido de No, estas fotos no pertenecen al volcán de Cumbre Vieja en La Palma: fueron tomadas en Hawaii, Islandia, Guatemala, Indonesia y La Reunión: <https://maldita.es/malditobulo/20211004/volcan-cumbre-vieja-la-palma-hawaii-islandia-guatemala-indonesia/>
- Mendigueren, T., Pérez, J., & Meso, K. (2020). Actitud ante las Fake News: Estudio del caso de los estudiantes de la Universidad del País Vasco. *Revista de Comunicación*, 171-184.
- Miller, J. D. (2000). The development of Civic Scientific Literacy in the United States. *Science, Technology, and Society*, 21-47.
- Miranda, D. (28 de Diciembre de 2021). La erupción del volcán de La Palma llega a su fin tras casi tres meses de actividad. *National Geographic España*. Obtenido de [https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/finaliza-erupcion-volcan-palma-85-dias-despues\\_17710](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/finaliza-erupcion-volcan-palma-85-dias-despues_17710)

- Nacional, P. (27 de Marzo de 2020). *Portal web de la Policía Nacional*. Obtenido de Guía contra las Fake News: [https://www.policia.es/\\_es/comunicacion\\_prensa\\_detalle.php?ID=3773#](https://www.policia.es/_es/comunicacion_prensa_detalle.php?ID=3773#)
- Navas, A. M. (2020). Alfabetización Científica. *Educación y COVID-19*, 19-21. Obtenido de <https://educacion.uniandes.edu.co/sites/default/files/Educacion-Covid.pdf>
- Newtral. (24 de Junio de 2022). Obtenido de <https://www.newtral.es/>
- Oficina de Seguridad del Internauta. (25 de Junio de 2022). *OSI*. Obtenido de Manual para detectar y denunciar bulos y fake news: <https://www.osi.es/es>
- Organización Mundial de la Salud. (23 de Septiembre de 2020a). *Gestión de la infodemia sobre la COVID-19: Promover comportamientos saludables y mitigar los daños derivados de la información incorrecta y falsa*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>
- Organización Mundial de la Salud. (10 de Noviembre de 2020b). *Información básica sobre la COVID-19*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>
- Organización Mundial de la Salud. (12 de Agosto de 2022c). *Más Información sobre la Pandemia de COVID-19*. Obtenido de [https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_3](https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_3)
- Organización Mundial de la Salud. (12 de Agosto de 2022d). *Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2*. Obtenido de <https://www.who.int/es/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>
- Organización Panamericana de la salud . (11 de Marzo de 2020). *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>
- Osborne, J. (1998). *Nuffield Foundation*. Obtenido de Beyond 2000: science education for the future: <https://www.nuffieldfoundation.org/project/beyond-2000-science-education-for-the-future>
- Oxford English Dictionary. (16 de Junio de 2022). *Oxford Learner's Dictionaries*. Obtenido de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/fake-news?q=fake+news>
- Oxford University Press. (2016). *Oxford Dictionaries*. Obtenido de Word of the Year 2016: <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>
- Proyecto Eraser. (02 de Septiembre de 2022). Obtenido de <https://sites.google.com/iesblecua.com/proyectoeraser/home>
- Radio Televisión Canaria. (4 de Julio de 2022). *Volcán de Tajogaite*, nombre no vinculante propuesto por la iniciativa «Revivir El Valle». Obtenido de <https://rtvc.es/volcan-de-tajogaite-nombre-no-vinculante-propuesto-por-la-iniciativa-revivir-el-valle/>

- Reina, J. (2020). El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*, 17-22.
- Rioseco, M., & Romero, R. (s.f.). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Academia*, 1-10.
- Rodriguez, C. (3 de Noviembre de 2017). "Fake news", palabra del año del Diccionario Oxford. *El Mundo*.
- rtve. (24 de Junio de 2022). *Verificartve*. Obtenido de <https://www.rtve.es/noticias/verificartve/>
- RTVE.es. (31 de 01 de 2022). Dos años del primer caso de COVID-19 en España: un turista alemán de vacaciones en La Gomera. *RadioTelevisión Española*. Obtenido de <https://www.rtve.es/noticias/20220131/dos-anos-primer-caso-covid-19-espana/2275660.shtml>
- Ruiz, J. C. (2019). *El arte de pensar*. Córdoba: Berenice.
- Salaverría, R., Buslón, N., López-Pan, F., León, B., Lópiz-Goñi, I., & Erviti, M.-C. (2020). Desinformación en tiempos de pandemia: tipología de los bulos sobre la Covid-19. *El profesional de la información*, 29(3), 1-15.
- Sánchez, F. J. (2021). Educar la mirada. El discurso informativo de las “fake news” en el currículo de Secundaria y Bachillerato. *Contextos Educativos*, 153-167.
- San-Gil, A. (27 de Agosto de 2022). *Abian San Gil*. Obtenido de <https://www.abiansangil.com/>
- Sequeiros, A. (2015). Alfabetización científica y Educación para la ciudadanía: la ciencia, un arma cargada de futuro. *Micro espacios de Investigación*(1), 69-93.
- Sergi, A. (17 de Noviembre de 2020). *National Geographic España*. Obtenido de Fotografías reales del coronavirus bajo el microscopio: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/fotografias-reales-coronavirus-bajo-microscopio\\_15335](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/fotografias-reales-coronavirus-bajo-microscopio_15335)
- Simple Lógica. (2017). *Simple Lógica*. Obtenido de I Estudio sobre el Impacto de las Fake News en España: <https://www.simplelogica.com/wp-content/uploads/2018/10/estudiopescanova.pdf>