



Facultad de Educación
Universidad de La Laguna

Máster en Formación en Profesorado del profesorado de Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Niveles de pensamiento de Webb para la evaluación de la pedagogía del riesgo volcánico en el aula.

Trabajo de Fin de Máster. Julio 2023

Autor: Álvaro Luis González

Tutor: Miguel Ángel Negrín Medina

Nota:

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.

RESUMEN

La incertidumbre acerca de cuándo pueden ocurrir acontecimientos de riesgos naturales ha producido que estos contenidos se vean excluidos de los programas de educación en ciencias experimentales, desembocando en problemas para su interpretación por parte de la sociedad. Esto se ve ejemplificado en la población canaria y su baja percepción del riesgo volcánico, a pesar de ser islas volcánicamente activas. Por ello, en el presente trabajo se ha realizado una investigación acerca de la percepción del riesgo volcánico en el alumnado del IES Rafael Arozarena, en La Orotava. Estos resultados han sido comparados con los obtenidos en estudios anteriores y posteriores a la erupción del volcán Tajogaite (La Palma, 2021), con el objetivo de estudiar la evolución de la competencia en riesgo del alumnado con el paso del tiempo. Además, se ha estimado el nivel de pensamiento de Webb inicial del alumnado en materia de riesgo volcánico, para posteriormente proponer dos situaciones de Aprendizaje con las que tratar estos contenidos. Finalmente, se plantea un sistema con el que reevaluar el nivel de pensamiento de Webb final con el objetivo de valorar la eficacia de las metodologías didácticas expuestas.

Palabras clave: competencia en riesgo, conocimientos previos, niveles de pensamiento de Webb, riesgos naturales, riesgo volcánico.

ABSTRACT

Uncertainty about when natural hazard events may occur has led to the exclusion of these contents from experimental science education programs, resulting in problems for their interpretation by society. This is exemplified in the population of the Canary Islands and their low perception of volcanic risk, despite being volcanically active islands. For this reason, in the present work an investigation has been carried out on the perception of volcanic risk in students of the IES Rafael Arozarena, in La Orotava. These results have been compared with those obtained in studies before and after the eruption of the Tajogaite volcano (La Palma, 2021), with the aim of studying the evolution of the students' risk competence over time. In addition, the initial depth of Webb's knowledge of the students on volcanic risk has been estimated, to subsequently propose two learning situations with which to deal with these contents. Finally, a system is presented to re-evaluate the final depth of Webb's knowledge to assess the effectiveness of the suggested didactic methodologies.

Key words: risk competence, prior knowledge, Webb's depth of knowledge, natural risks, volcanic risk

Contenido

RESUMEN	1
ABSTRACT	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA	1
1.2 EL RIESGO.....	2
1.3 EL RIESGO VOLCÁNICO Y SU PERCEPCIÓN	4
1.4 PEDAGOGÍAS DEL RIESGO	6
1.4.1 Competencia en riesgo	6
1.4.2 Tratamiento pedagógico del riesgo en la enseñanza de las ciencias	7
1.5 NIVELES DE PENSAMIENTO DE WEBB	9
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3 OBJETIVOS	14
4 MÉTODO Y PROCEDIMIENTO	15
4.1 Evaluación de conocimientos previos	15
4.2 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado	16
4.3 Propuesta de intervención	17
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
5.1 Evaluación de conocimientos previos	19
1. <i>¿Canarias es una zona volcánicamente activa?</i>	20
2. <i>En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias</i>	23
3. <i>La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos.</i>	26
4. <i>La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano.</i>	29
5. <i>Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.</i>	32
6. <i>Todos los volcanes se comportan de la misma forma.</i>	35
7. <i>La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico</i>	38
8. <i>Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir</i>	41
9. <i>Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar.</i>	44
10. <i>Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico.</i>	47
11. <i>El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes.</i>	50
12. <i>Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:</i>	53
13. <i>¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?</i>	57
14. <i>¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir?</i>	62
15. <i>¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?</i>	68
5.2 Propuesta de intervención	74

5.3 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado	74
5.4 Estudio comparativo del nivel de conocimientos previos del alumnado.....	81
6 CONCLUSIONES	84
6.1 Evaluación de conocimientos previos	84
1. <i>¿Canarias es una zona volcánicamente activa?</i>	84
2. <i>En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias</i>	84
3. <i>La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos.</i>	84
4. <i>La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano.</i>	84
5. <i>Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.</i>	84
6. <i>Todos los volcanes se comportan de la misma forma.</i>	85
7. <i>La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el Riesgo Volcánico.</i>	85
8. <i>Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir.</i>	85
9. <i>Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar.</i>	85
10. <i>Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico.</i>	85
11. <i>El Riesgo Volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes.</i>	86
12. <i>Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:</i>	86
13. <i>¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?</i>	86
14. <i>¿Crees que los riesgos derivados de los fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir?</i>	86
15. <i>¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?</i>	87
6.2 Estudio comparativo del nivel de conocimientos previos del alumnado.....	88
6.3 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado.	89
6.4 Puesta en marcha de la propuesta de intervención como mejora de este trabajo.	90
7 PROPUESTA DE MEJORA	92
8 AGRADECIMIENTOS	93
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
10 ANEXOS	99
10.1 Anexo A. Encuesta para la percepción del riesgo volcánico en el alumnado.	99
10.2 Anexo B: Rúbrica para evaluar el nivel de pensamiento de Webb mostrado durante la Situación de Aprendizaje.....	104
10.3 Anexo C: Situación de Aprendizaje adaptable (3º de la ESO hasta 2º de Bachillerato)	108
– Negro: actividades para 3º de la ESO	
– Rojo: actividades para 4º de la ESO	
– Verde: actividades para 1º de Bachillerato	
– Azul: actividades para 2º de Bachillerato	
10.4 Anexo D: Situación de Aprendizaje para 1º de la ESO.....	145

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) facilitan la creación, distribución y manipulación de la información. Es por ello por lo que ciertos autores hablan de que en la actualidad vivimos en una “sociedad de la información”, en la que esta desempeña un papel esencial en la vida del ser humano y sus actividades sociales, culturales y económicas ([Trejo, 2001](#)). En este sentido, el concepto de “sociedad de la información” no es más que una forma de denotar la importancia social que se le da a la comunicación y a la información en la actualidad, a través de los medios de comunicación tradicionales (televisión, radio, periódicos, etc.), pero, sobre todo, a través de las redes sociales ([Roca, 2020](#)).

De esta manera, gran parte de lo compartido en redes se trata de conocimiento científico. Este conocimiento ha sido la base para el progreso tecnológico y social, por lo que se puede afirmar que, para convertirse en ciudadanos activos y responsables es necesario el conocimiento y la comprensión de los problemas a los que se enfrenta la humanidad. Más importante aún que la información obtenida a través de Internet tiene que ver con ciencia, contribuyendo al desarrollo de la capacidad de comprensión de la importancia de esta en la vida cotidiana y desarrollando la alfabetización científica ([Dragos, 2015](#)).

La [National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine de los Estados Unidos \(2016\)](#) definió la alfabetización científica como la “capacidad de comprender y utilizar el conocimiento científico para tomar decisiones informadas en la sociedad contemporánea”. Atendiendo a esta definición, se podría remontar esta práctica al Siglo XVIII cuando los científicos, para validar sus descubrimientos tanto para los académicos de la época como para el público general, comenzaron a mostrarlos en ferias populares ([Ballesteros-Ballesteros, 2022](#)). Sin embargo, a nivel educativo el término hace referencia también a la adquisición en el individuo de un lenguaje complejo; epistemología científica capaz de entender los límites con el fin de fortalecer el progreso social y económico; una percepción eficaz de la naturaleza científica; una participación activa y responsable sobre los problemas del mundo y los aspectos sociales y personales del estudiante ([Mujica Sequera, 2021](#)).

Con una mejor alfabetización científica a nivel educativo, se conseguiría una mejor respuesta a nivel social frente a situaciones de riesgo como las que se han vivido recientemente en casos como la pandemia por el COVID-19 o, a nivel local, la situación vivida en la isla de La Palma con la erupción del volcán Tajogaite en el año 2021. Esto es solo una manifestación más de

que, si bien existen condiciones asociadas a cada zona concreta del planeta, para dar una respuesta eficaz a nivel social ante ellas es necesario en la población un cierto nivel de dominio de las ciencias.

1.2 EL RIESGO

La [RAE](#) define la palabra riesgo como la “contingencia o proximidad de un daño”. Sin embargo, de forma más concreta el concepto de riesgo se puede definir como “la probabilidad de que ocurran pérdidas o daños, relacionados con la existencia de determinadas condiciones” ([Lavell, 2001](#)). Estas condiciones o factores de riesgo son las que nos permiten diferenciarlos y caracterizarlos según su naturaleza y, por tanto, sus efectos. Según recogió en su artículo [Cardona \(2001\)](#), se definen como:

- **Amenaza o peligro:** factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se puede expresar en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado.
- **Vulnerabilidad:** factor de riesgo interno que matemáticamente será expresado como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza

Gracias a estos dos factores, el riesgo puede expresarse de forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un cierto lugar y durante un cierto periodo de tiempo. A esta definición según [Cardona \(2001\)](#), pueden también añadirse otros factores que originan la vulnerabilidad:

- **Exposición:** condición de susceptibilidad de un bien material o personal de ser afectado por estar en el área de influencia de fenómenos peligrosos y su fragilidad física a los mismos
- **Percepción:** proceso constructivo y subjetivo por el cual cada individuo interpreta las sensaciones que recibe a través de los sentidos, para formar una impresión consciente o inconsciente del mundo que le rodea ([Enciclopedia Collins, 2015](#))
- **Resiliencia:** capacidad de adaptación y recuperación ante situaciones adversas. Aplicado a nivel social, también incluye la capacidad de tener éxito ante una adversidad o peligro que implica riesgos ([Cabanyes, 2010](#))

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible plantea que la humanidad tiene la urgente necesidad de reducir el impacto de los riesgos. Ya el Marco de Sendai (Japón) para la Reducción del Riesgo de Desastres, que fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (Sendai, 14 a 18 de marzo de 2015), introdujo como uno de sus prioridades la de comprender el riesgo de desastres y la necesidad de una preparación ciudadana que les permita conocer el grado de vulnerabilidad a la que la ciudadanía está expuesta, la capacidad y grado de exposición de personas y bienes ante procesos de riesgo, así como las características de las amenazas en el entorno donde viven ([UNISDR – Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015](#)). Esta información y conocimiento es necesaria para procesos de evaluación de los fenómenos naturales y antrópicos asociados a los riesgos; esto podría permitir a la ciudadanía prevenir y mitigar efectos indeseables asociados a los riesgos y para la elaboración y aplicación de medidas y planes adecuados de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre ([UNISDR, 2015](#)).

Además de esta referencia, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas se convierten, en un instrumento de acción que permita conocer y reducir desastres asociados al riesgo, mediante la reducción a la exposición a los riesgos de la población vulnerable y los procesos de resiliencia para hacer frente a los mismos, aunque la reducción del riesgo de desastres no sea explícita. Las metas relacionadas con la promoción de la educación para el desarrollo sostenible en el marco del ODS 4, así como las metas del ODS 11 (ciudades) y del ODS 9 (construir infraestructuras resilientes), ponen de manifiesto la interrelación entre la reducción del riesgo frente a los desastres que conlleva y el desarrollo sostenible. Por tanto la Educación para el Desarrollo Sostenible se convierte en un agente transformador necesario para mitigar la vulnerabilidad ante los riesgos, incrementando la percepción colectiva frente a ellos, al adoptar al “desarrollo sostenible y los procesos innovadores para una educación para la sostenibilidad ambiental y social como elementos curriculares básicos y puntos de encuentro para el desarrollo de nuevas competencias educativas” ([Negrín Medina y Marrero Galván, 2021](#)) para alcanzar los ODS citados.

En consonancia con lo anterior, como docentes en ciencias experimentales, nuestro objetivo consiste en desarrollar y elaborar una serie de estrategias y materiales que permitan a nuestro alumnado alcanzar todas las habilidades y capacidades descritas previamente como objetivos últimos de la alfabetización científica. En el caso de los contenidos relacionados con el riesgo, es necesario comprender todos estos conceptos con el fin de poder desarrollar nuestras metodologías de manera óptima ([Zeidler et al., 2019](#)). Esto resulta de especial interés en un

lugar del planeta como son las Islas Canarias, zona volcánicamente activa, pero en la que la percepción de este hecho por parte de la sociedad parece no ser la esperada. Alcanzar un nivel de alfabetización científica adecuado, que permita mejorar la percepción social acerca de los riesgos geológicos en Canarias es, en gran parte, labor del Sistema Educativo ([Valladares, 2022](#)).

1.3 EL RIESGO VOLCÁNICO Y SU PERCEPCIÓN

El archipiélago canario es un conjunto de 8 islas situadas en el interior de la Placa tectónica Africana. Según las observaciones, el volcanismo en este punto del planeta apunta a haber comenzado en el Jurásico inferior, hace alrededor de unos 155 millones de años. ([Carracedo et al., 2008](#)). El origen de la actividad sigue siendo materia de controversia, planteándose tres alternativas: una anomalía térmica o punto caliente; una zona de deformación litosférica; una región de acumulación de fallas en bloques, fruto de la compresión originada por la dinámica tectónica; o la propagación de una fractura hacia el oeste desde la cordillera del Atlas, ubicada en el continente africano ([Carracedo et al., 1998](#)).

Aunque en la actualidad se mantiene abierta la discusión acerca del origen del volcanismo canario, se puede destacar que las islas son una zona que muestra una dilatada historia volcánica, dando inicio hace decenas de millones de años y manteniéndose activa en la actualidad. Las manifestaciones contemporáneas se muestran en forma de, al menos, 16 erupciones volcánicas históricas (en los últimos 500 años): 8 en La Palma, 5 en Tenerife, 2 en Lanzarote y 1 submarina en El Hierro ([Carracedo et al., 2008](#)). Sin embargo, en la población española en general, y la canaria en particular, se sigue observando una percepción sobre el riesgo volcánico especialmente baja. [Pérez \(2008\)](#) asocia esta anomalía a una serie de factores:

- Una frágil memoria de la sociedad sobre estos fenómenos naturales, debida a la relativa baja frecuencia de erupciones volcánicas ocurridas en los últimos 500 años.
- La mala praxis de algunos científicos al transmitir a la sociedad que las erupciones históricas en Canarias no causaron la pérdida de vidas humanas, cuando se han registrado hasta 22.
- Una subestimación del riesgo causado por las erupciones volcánicas esperables en el archipiélago (erupciones basálticas fisurales), al no tener en cuenta que la densidad de la población y el uso del territorio se ha visto incrementados con respecto al pasado.

- La creencia social de que las erupciones volcánicas canarias son y serán tranquilas, olvidándose que este término no puede ni debe aplicarse a ningún fenómeno natural adverso por muy pequeña que sea su magnitud y los efectos que se pudieran generar.
- La creencia de que las futuras erupciones volcánicas en Canarias sólo serán como las ocurridas durante los últimos 500 años, olvidándose de que en el pasado geológico reciente (10.000 años) se han registrado erupciones con un mayor índice de peligrosidad.
- La confusión conceptual entre los términos de peligrosidad y riesgo volcánico.

Estas observaciones por parte de [Pérez \(2008\)](#) coinciden con las de otros autores. A grandes rasgos, la percepción del riesgo en la sociedad y las medidas que esta toma ante las amenazas cambia con el tiempo y dependen principalmente de la interpretación personal a la hora de definir y medir el riesgo ([Turner et al., 1986](#); [Lindell y Whitney, 2000](#)). Así, la percepción del riesgo a nivel individual según [Mulilis y Duval \(1997\)](#) depende de la percepción individual de la responsabilidad de autoprotección y las experiencias personales previas con los riesgos y sus consecuencias. Una mejor autopercepción de los riesgos conduce a una búsqueda de información sobre estos, que a su vez lleva a un mejor conocimiento del peligro, sus consecuencias, la disponibilidad y eficacia de las medidas de protección y los procedimientos de aplicación ([Weinstein, 1993](#)).

Estudios han demostrado que la experiencia personal es más eficaz para aumentar esta autopercepción del riesgo que las experiencias vicarias, es decir, aquella información que vemos a través de los medios de comunicación o que nos cuentan personas externas ([Cowan et al., 2002](#)). Con todo, las experiencias vicarias también juegan un rol en la autopercepción del riesgo ya que la información que se hace llegar al individuo, cuánto más personalizada sea, más probabilidades tiene de potenciar la conducta de autorresponsabilidad en la protección del individuo ([Sjöberg, 2000](#)).

De acuerdo con [Negrín Medina et al. \(2023\)](#), en un estudio inicial realizado entre docentes y alumnado de secundaria de la Comunidad Autónoma de Canarias respecto a la percepción del riesgo volcánico, la baja percepción hacia el riesgo debido a la actividad volcánica en las islas es baja a pesar de la erupción del volcán Tajogaite en Cumbre Vieja (La Palma) en el año 2021 y de la erupción submarina de la isla de El Hierro en 2011. Estos autores también pusieron de manifiesto carencias entre el alumnado respecto a la información veraz y dónde encontrarla entre la población estudiantil estudiada.

Es aquí donde entra la labor del Sistema Educativo, que cumple un claro papel en la percepción del riesgo, en el sentido de la responsabilidad personal de protección y la iniciativa en la búsqueda de información acerca de las situaciones de peligro. Es fundamental que el/la docente sea capaz de inculcar estos valores a su alumnado, con el objetivo de generar una conciencia de riesgo en ellos, ya que en la medida que un individuo crea que otra persona externa a él/ella es responsable de su protección, se reduce en él/ella la necesidad de una acción protectora personal ([Perry y Lindell, 2008](#)).

1.4 PEDAGOGÍAS DEL RIESGO

Los sucesos de riesgo determinan y condicionan nuestras vidas a diario. Sin embargo, la incertidumbre acerca de cuándo pueden ocurrir es lo que ha producido que, durante el tiempo, apenas haya sido incluido en los programas de educación en ciencias ([Christensen, 2009](#)). No tratar estos contenidos en el aula produce en el alumnado un distanciamiento con el concepto del riesgo, desembocando en problemas para su interpretación que pueden producir serias carencias a la hora de su manejo, ya sea en forma de una sobreestimación o una subestimación de sus efectos ([Hansen y Hammann, 2017](#)).

Ante la existencia de esta visión estigmatizada y negativa acerca de la pedagogía del riesgo, desde hace varias décadas autores como [Ravetz \(1997\)](#) proponen que el riesgo no debe omitirse de los contenidos de educación científica, sino que tiene que verse como una oportunidad más en las aulas. Así, además de poder trabajar con el alumnado preguntas de *¿qué?* y *¿cómo?*, permite plantear preguntas mucho más interesantes en forma de *¿qué tal si...?* (*what if?*). Estas preguntas fomentan dos actitudes fundamentales en el ámbito de las ciencias:

- El conocimiento de la existencia de incertidumbre en la disciplina científica. Las ciencias no son un método objetivo, estanco e invariable; sino que al contrario trabajan constantemente con la duda y la posibilidad.
- El favorecimiento del espíritu científico, trabajando en el alumnado conductas de creatividad, invención y capacidad de adaptación a diferentes situaciones.

1.4.1 Competencia en riesgo

Debido a la subjetividad observada en la percepción del riesgo por cada individuo (por su edad, género, experiencias personales, factores socioculturales, etc.) [Nikiforidou \(2017\)](#) expone que cuando se trabaja con el riesgo en las aulas, además de conseguir una competencia en esta

materia, el alumnado muestra una mejoría en su desarrollo cognitivo, social, emocional y biológico, por lo que resulta una competencia que se puede afrontar de forma transversal.

Esta suma de beneficios en el desarrollo del alumnado, según [Nikiforidou \(2017\)](#), hace que sea conveniente iniciar las pedagogías en riesgo desde tan pronto como el alumnado sea capaz de discernir entre situaciones de seguridad o no seguridad (alrededor de los cuatro años). Así, un trabajo temprano en esta competencia permitirá que desarrollen su capacidad de juzgar, emprender riesgos y afrontar la incertidumbre e inestabilidad a lo largo de toda su vida, de forma de que sean capaces de manejar su conciencia, percepción y comportamientos ante las situaciones de riesgo. Para ello, al enfoque de esta competencia se le atribuyen tres objetivos a conseguir:

- Una competencia en matemáticas y estadística, para poder trabajar los conceptos de probabilidades asociadas al riesgo.
- Una educación cívica y ética, para conocer las consecuencias de ellos y poder adoptar actitudes y comportamientos hacia la toma de riesgos, a la vez que superar su percepción negativa para poder comprenderlos como una posibilidad o un cambio, dando espacio a la creatividad.
- Una capacidad de elaborar representaciones gráficas con las que comunicar ideas e información acerca de los riesgos.

1.4.2 Tratamiento pedagógico del riesgo en la enseñanza de las ciencias

Para poder elaborar Situaciones de Aprendizaje significativas para el alumnado acerca del riesgo, en primer lugar, el/la docente debe conocer cómo se define y concibe teóricamente el concepto de riesgo. Según su interpretación, existen tres vertientes principales para su manejo.

[Hansen y Hammann \(2017\)](#) dividen la percepción del riesgo bajo dos paradigmas: uno objetivo o técnico, basado en la expresión de la estadística y probabilidad asociadas a ellos; y otro subjetivo o percibido, que valora la incertidumbre de los problemas de riesgo y reflexiona sobre sus efectos. Es a través de la unión de ambos paradigmas que la pedagogía del riesgo, según estos autores, se orienta a la enseñanza de tres componentes:

- Conocimiento técnico acerca del riesgo, según su tipo y características.
- Conocimiento del carácter social y las consecuencias del riesgo a nivel ético-moral.
- Habilidades para la evaluación del riesgo y la toma de decisiones en torno a él.

Por otra parte, [Schenk et al. \(2019\)](#) dividen el riesgo en siete componentes a través de los cuales orientar la planificación, ejecución y evaluación de las actividades de enseñanza acerca

de estos contenidos. Estas componentes se agrupan en componentes nucleares del riesgo (consecuencia, probabilidad, incertidumbre y severidad o gravedad) y componentes externas del riesgo (conocimiento, actividad y valores). De esta forma, los autores proponen que los contenidos de riesgo deben ser aproximados desde una perspectiva multifacética con la que *enseñar sobre el riesgo* (*teaching about risk*, los componentes nucleares) y *enseñar a través del riesgo* (*teaching through risk*, los componentes externos).

Finalmente, [Valladares \(2022\)](#) propone un metamodelo pedagógico que toma características de ambos de los dos modelos anteriores y los aplica a través de la enseñanza mediante problemas o cuestiones sociocientíficas (SSI, del inglés *socioscientific issues*). Los SSI son una metodología de enseñanza que proponen al alumnado temas de debate personalmente significativos y atractivos, con los que trabajar no solo contenidos que requieran el razonamiento basado en pruebas y datos científicos sino también un nivel de razonamiento moral y ético por ser temas controvertidos ([Zeidler y Nichols, 2009](#)).

Los SSI resultan especialmente interesantes en educación ya que, a través de problemas socialmente relevantes para el alumnado se consigue un aprendizaje contextualizado, mucho más significativo para el proceso de enseñanza – aprendizaje ([Rioseco y Romero, 1997](#)). Se plantean problemas controvertidos y abiertos ([Diaz, 2006](#)) que sirven para estimular el diálogo, la discusión, el debate y la argumentación para su resolución; a la vez que el tratamiento de componentes éticos implícitos o explícitos y datos basados en la evidencia científica ([Zeidler, 2015](#); [Zeidler y Nichols, 2009](#)). De esta forma, según Valladares (2022), los SSI se utilizan como eje con los que trabajar simultáneamente las concepciones del riesgo propuestas por [Hansen y Hammann \(2017\)](#) (afrentar los riesgos desde diferentes perspectivas) y por [Schenk et al. \(2019\)](#) (valorar todos los componentes de un riesgo).

La metodología de trabajo de los SSI consiste, en primer lugar, en la introducción de una cuestión que sea significativa social y personalmente para el alumnado, como podría ser el caso de estudio de este trabajo: el riesgo volcánico en Canarias. Tras evocar las ideas principales de los estudiantes acerca de este riesgo en concreto, se realizaría un análisis siguiendo ambas de las visiones propuestas anteriormente ([Hansen y Hammann, 2017](#); [Schenk et al. 2019](#)) utilizando diferentes metodologías didácticas (debates, coloquios, estudios de casos, desarrollo de proyectos, reportajes sobre polémicas reales, encuestas sobre la percepción pública acerca de la cuestión, análisis de los contenidos acerca de los SSI en los medios de comunicación, etc.)

con los que el alumnado ponga en práctica procesos de razonamiento sociocientífico para resolver el SSI ([Owens et al., 2017](#)).



Figura 1: Metamodelo didáctico para una pedagogía del riesgo. Tomado de [Valladares \(2022\)](#)

1.5 NIVELES DE PENSAMIENTO DE WEBB

Los niveles de pensamiento de Webb son una estructura conceptual desarrollada por el investigador educativo [Norman Webb \(2002\)](#) y aplicables para 4 áreas del conocimiento: ciencias, lengua y literatura, matemáticas y ciencias o estudios sociales. Estos niveles proporcionan un marco con el que clasificar y describir el grado de complejidad cognitiva requerida para completar una tarea o responder a una pregunta. La taxonomía de [Webb \(2002\)](#) consta de cuatro niveles que tienen como objetivo evaluar y diseñar actividades con las que intentar alcanzar los niveles más altos en el alumnado. Los niveles en ciencias son:

- **Nivel 1, memoria y reproducción.** Basado en la memoria y el recuerdo de información en forma de hechos, definiciones, términos o procedimientos sencillos. Para dar respuesta a cuestiones de este nivel no es necesario el tratamiento de la información, sino dar directamente una respuesta concreta.
- **Nivel 2, habilidades y conceptos.** Requiere un procesamiento mental más allá de solamente recordar o reproducir una respuesta, en forma de una toma de decisiones sobre cómo abordar la pregunta o problema. Algunos ejemplos de este nivel podrían ser la

interpretación de gráficos, la descripción de conceptos científicos sencillos o la selección y puesta a cabo de un procedimiento científico concreto para la realización de una tarea.

- **Nivel 3, pensamiento estratégico.** Incluye el uso de conceptos abstractos para responder tareas cognitivamente complejas. Estas tareas o problemas pueden contar con varias respuestas posibles, dependientes no del procedimiento para su resolución, sino de la consecución de varios pasos de razonamientos que debe seguir el alumnado. Se incluyen en este nivel tareas que requieran de la elaboración de opiniones acerca de un tema, la justificación de conceptos mediante el pensamiento lógico y la toma de pruebas o la obtención de conclusiones a partir de observaciones.
- **Nivel 4, pensamiento ampliado.** Este último nivel es poco frecuente o incluso inexistente en la mayoría de los sistemas de evaluación estandarizados. Consiste en conectar y relacionar ideas tanto *dentro* del área de contenido como *entre* diferentes áreas de contenido, para llegar a conclusiones. Requiere de razonamiento complejo, diseño experimental y planificación durante un periodo de tiempo prolongado para dar respuesta a cuestiones que incluyan matices tanto del ámbito científico como ético-moral.

La taxonomía de Webb aporta una serie de herramientas e indicaciones con las que evaluar la complejidad cognitiva que alcanza el alumnado durante el desarrollo de una metodología o tras su finalización, con el objetivo de conseguir que el proceso de enseñanza-aprendizaje resulte en algo más que la simple memorización, recuerdo y aplicación de la memoria para habilidades simples ([Barber, 2018](#)). Aunque para la valoración de esta complejidad cognitiva el autor propuso inicialmente una examinación de los verbos incluidos en la definición de la tarea (rueda DOK, de las siglas en inglés *Depth-of-knowledge*) ([Webb, 2002](#)), el propio Webb ha rechazado esta simplificación por considerarla una distorsión del concepto de complejidad cognitiva, ya que un mismo verbo puede asociarse a varios niveles de pensamiento en función del contexto y complejidad del problema propuesto ([Walkup, 2014](#); [Wine, 2022](#)).

En suma, el trabajo mediante SSI propuestos según el metamodelo didáctico de [Valladares \(2022\)](#) resulta la manera más eficaz para la adquisición de una competencia en riesgo, definida como la habilidad y actitud para toda la vida que forma agentes educados para identificar, comunicar, gestionar y evaluar el riesgo en diversas situaciones, tanto a nivel cognitivo como disposicional o de comportamiento ([Nikiforidou, 2017](#)). En el presente trabajo, se presentarán dos propuestas de intervención docente para el tratamiento de los contenidos referentes al riesgo volcánico en Canarias para todos los cursos de la Educación Secundaria que cuentan con una asignatura dedicada a la Biología y/o Geología. Ambas propuestas presentan metodologías

basadas en los SSI, a la que también se asocia una metodología de análisis de la viabilidad de las metodologías propuestas a partir del análisis de los niveles de pensamiento de Webb alcanzados por el alumnado ([Webb, 2002](#)).

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se ha expuesto anteriormente, pese a que en las Islas Canarias existen una serie de condiciones que conllevan un potencial riesgo volcánico, todavía se observa en la población una falta de conciencia y preparación adecuada, lo que puede tener consecuencias graves en caso de una erupción volcánica ([Pérez, 2008](#)).

Este problema puede deberse a una falta de inclusión de contenidos relacionados con la gestión del riesgo volcánico en los planes de estudio de los Centros Educativos. Los contenidos relacionados con el riesgo volcánico son inexistentes en el peor de los casos; y en aquellos en los que el tema sí se trata, suele limitarse a una simple definición de conceptos y de procesos, obviándose la verdadera utilidad de los contenidos al no fomentar el desarrollo de una competencia en riesgo a través de los SSI. Esta limitación de los contenidos a lo conceptual, en lugar de darle un enfoque personalmente significativo para el alumnado es lo que limita las oportunidades para que los y las estudiantes adquieran conocimientos y habilidades necesarios para comprender y enfrentar situaciones de emergencia.

Es crucial abordar esta problemática desde el sistema educativo por varias razones. En primer lugar, la educación sobre el riesgo volcánico proporciona a los individuos los conocimientos necesarios para comprender los fenómenos volcánicos, los riesgos asociados y las medidas de prevención y mitigación. Esto permite a las personas tomar decisiones informadas y adoptar comportamientos seguros ante una posible erupción volcánica. Además, la educación sobre el riesgo volcánico fomenta una cultura de prevención y resiliencia en la sociedad canaria. Al promover la conciencia y la preparación, se puede reducir el impacto negativo de una erupción volcánica y facilitar la respuesta y la recuperación posterior al evento. La educación también puede ayudar a desmitificar los riesgos volcánicos, evitando la propagación de información errónea o alarmista.

Aunque recientemente se han llevado a cabo trabajos en los que se propone una introducción de una mejor metodología del riesgo en Canarias (véase [Negrín Medina et al., 2023](#)), estos trabajos no muestran un sistema de retroalimentación de los resultados obtenidos con dichas metodologías. Esta carencia de una forma de evaluar si las propuestas educativas resultan útiles o no para un desarrollo de la competencia en riesgo del alumnado son las que explican que la percepción del riesgo volcánico en la sociedad canaria siga siendo tan sorprendentemente baja, ya que no se está valorando la viabilidad de las pedagogías impartidas.

Como se ha comentado, la taxonomía de [Webb \(2002\)](#) es un sistema utilizado para evaluar la complejidad cognitiva que alcanza el alumnado durante el desarrollo de una tarea o metodología. Sin embargo, el uso de esta taxonomía puede extrapolarse a la adquisición por parte del alumnado de habilidades que posteriormente puedan aplicar en su vida cotidiana. A través de un cuestionario anterior al desarrollo de la metodología, con el que obtener información acerca de sus conocimientos e ideas previas; y una observación del desempeño del alumnado durante y tras el desarrollo de la metodología, se podría evaluar tanto la cantidad como la calidad de los contenidos aprendidos.

Además del conocimiento de las características de un riesgo concreto, las pedagogías del riesgo tienen como objetivo el desarrollo de una conciencia y conductas de actuación frente a dicho riesgo que luego puedan aplicar en su día a día. A través de los niveles de pensamiento de Webb, se podría analizar en qué nivel se encuentra el alumnado en cuanto a su percepción inicial sobre el riesgo volcánico, para volver a valorarlo tras el desarrollo de una Situación de Aprendizaje, tratando de alcanzar el nivel más alto posible en cada uno de los y las estudiantes.

En conclusión, un aumento en el nivel de pensamiento de Webb implicaría que ha habido un cambio en su percepción del riesgo volcánico. Cuanto más alto sea el nivel alcanzado, se entiende que el alumnado será más consciente y estará más preparado frente a una emergencia volcánica. Con este sistema, se podría evaluar la viabilidad de cualquier metodología propuesta para la solución de esta falta de competencia en riesgo, ya que no existe una metodología ideal y única que sea aplicable para todos y cada uno de los Centros educativos de Canarias; sino que, en cada Centro, por su propio contexto, existirán una serie de adaptaciones con las que llevar los contenidos de forma óptima y contextualizada hasta su alumnado.

3 OBJETIVOS

En este Trabajo de Fin de Máster se proponen una serie de objetivos relacionados con la percepción y concienciación sobre el riesgo volcánico en Canarias, el desarrollo de las pedagogías de riesgo y la evaluación de su viabilidad en función de la adquisición de una competencia en riesgo. Los objetivos se plantean como:

1. Evaluar los conocimientos previos y percepción del alumnado acerca del riesgo volcánico.
2. Proponer una Situación de Aprendizaje en la que impartir los contenidos referentes al riesgo volcánico en Canarias de forma que se consiga en el alumnado un desarrollo de su competencia en riesgo.
3. Evaluar el porcentaje del alumnado que pertenece a cada nivel de pensamiento de Webb en materia de riesgo volcánico, previo al desarrollo de la Situación de Aprendizaje.
4. Proponer un sistema de evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado tras el desarrollo de la Situación de Aprendizaje para poder analizar su éxito.

4 MÉTODO Y PROCEDIMIENTO

4.1 Evaluación de conocimientos previos

La teoría del constructivismo, propuesta por Jean Piaget, sugiere que los individuos construyen nuevos conocimientos partir de procesos de acomodación y asimilación de sus propias experiencias. Así, para la elaboración de experiencias educativas significativas el/la docente debe partir de los conocimientos previos del alumnado acerca de la materia a impartir, permitiendo una detección de posibles malentendidos y/o errores para poder ofrecer un aprendizaje más personalizado ([Trenas, 2009](#)). Para la detección de estas ideas previas y percepciones personales acerca del riesgo volcánico en las Islas Canarias, en el presente trabajo se llevó a cabo una encuesta a los estudiantes de los cursos de 4º de la ESO, 1º de Bachillerato y 2º de Bachillerato del IES Rafael Arozarena, en La Orotava. Estos cursos fueron seleccionados por ser aquellos que, en el Centro, habían recibido o recibirían durante ese mismo curso académico contenidos relativos a los riesgos naturales en general, y al riesgo volcánico en particular.

La percepción del riesgo volcánico se estudió entre los estudiantes del IES Rafael Arozarena, durante la estancia en prácticas de este Máster. El IES Rafael Arozarena es un Centro de educación secundaria ubicado en el núcleo del municipio de La Orotava (Tenerife). La mayoría del alumnado proviene de los barrios de La Florida, Opuntia y una pequeña parte de zonas de medianías como Barroso, perteneciendo principalmente a familias con un nivel socioeconómico medio. La mayoría de ellos/as tiene una buena implicación en sus estudios y un buen rendimiento académico, y una minoría tiene dificultades académicas y falta de hábitos de estudio.

Para la obtención de los datos se utilizó una encuesta *on line* mediante la aplicación web *Google Forms* ([Anexo A](#)). Esta encuesta está compuesta por 17 preguntas divididas en tres secciones. La primera de ellas iba dedicada al conocimiento demográfico del alumnado encuestado, con el objetivo de conocer su género (en caso de preferir no responderse, también se ofreció esta opción) y el curso de procedencia de este.

La sección intermedia contenía 11 cuestiones tomadas de la investigación de referencia llevada a cabo por [Negrín Medina et al. \(2018\)](#), con la que se recabó información acerca de la percepción del riesgo volcánico en el alumnado y sus ideas acerca de cómo actuar en una situación de emergencia volcánica. Estas cuestiones contenían afirmaciones acerca de los diferentes tópicos nombrados anteriormente, con los cuales el alumnado debía mostrar su nivel

de acuerdo siguiendo una escala de tipo Likert de 1 a 4 (nada, poco, algo o bastante de acuerdo con la afirmación presentada).

La tercera y última sección contenía 3 preguntas de tipo corto desarrollo en la que el alumnado debía expresar, de forma breve y escrita, sus conocimientos y opiniones acerca de los riesgos naturales asociados a la geología y la capacidad de reacción que estiman existente la sociedad canaria actual. Por la diversidad en las respuestas ofrecidas por el alumnado, estas fueron agrupadas según la idea general que ofrecían en unas “Respuestas tipo”, que posteriormente se analizaron. Finalmente, se incluyó un último apartado con el que recoger información acerca de cuáles son sus fuentes de conocimiento sobre en materia de riesgo volcánico, con el objetivo de estimar cuáles son las más significativas para el alumnado.

4.2 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado

En el presente trabajo se propone un estudio del nivel de pensamiento de Webb del alumnado en materia de riesgo volcánico en dos etapas. En primer lugar, se propone un estudio del porcentaje del alumnado que se encuentra en cada nivel cognitivo antes del desarrollo de la Situación de Aprendizaje propuesta. Para ello, se analizarán las respuestas aportadas por el alumnado a través de la encuesta inicial de conocimientos previos ([Anexo A](#)). En esta encuesta se podrá observar qué porcentaje del alumnado alcanza ciertos niveles de pensamiento de Webb, pues por las propias limitaciones de las preguntas propuestas es complicado analizar su desempeño en niveles superiores.

Las preguntas tipo test del cuestionario, por tratarse de conceptos meramente teóricos permiten definir si el alumnado alcanza o no el nivel 1 de pensamiento de Webb. Sin embargo, las últimas 3 preguntas de respuesta corta permiten la evaluación de los niveles 2 y 3 de pensamiento de Webb. Para el estudio, se analizarán las respuestas individuales de cada alumno/a en estos dos bloques diferenciados, siendo que el primero servirá para distinguir el porcentaje del alumnado que alcanza satisfactoriamente el nivel 1 de pensamiento de Webb en función a la cantidad de respuestas que responde acertadamente; mientras que el segundo se utilizará para analizar si alcanzan o no el nivel 3 de pensamiento de Webb inicial, en función de si muestran o no opiniones e ideas más avanzadas acerca de la percepción del riesgo y los mecanismos de actuación que lleva a cabo la población. Tras la finalización de la Situación de Aprendizaje propuesta en este trabajo, sería conveniente la repetición de esta misma encuesta, con el objetivo de comparar los niveles de pensamiento de Webb en los que se haya el alumnado

tanto antes como después del trabajo de los contenidos en el aula. Si la Situación de Aprendizaje fuera adecuada, los resultados de esta primera evaluación deberían verse mejorados.

Tras esta primera encuesta, se desarrollará la Situación de Aprendizaje propuesta ([Anexo C](#)). A través de las diferentes actividades y tareas para cada uno de los niveles educativos, el/la docente podrá realizar un estudio del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por cada estudiante de manera individualizada. Para este análisis, además de las típicas rúbricas de evaluación de las tareas se utilizará una rúbrica especializada para evaluar el nivel de pensamiento de Webb que el alumnado muestra en cada una de las tareas, dividiendo el desempeño de los y las alumnas en diferentes habilidades o conductas mostradas. Esta rúbrica se muestra en el [Anexo B](#).

Tras establecer el nivel de pensamiento de Webb alcanzado en cada una de las tareas, se podrá obtener un valor medio acumulativo entre todos los ítems evaluados. De esta manera, se obtendrá un nivel de pensamiento de Webb medio para cada alumno/a, que posteriormente se podrá utilizar para comparar con el nivel de Webb obtenido en la encuesta inicial de conocimientos previos del mismo alumno/a o realizar comparaciones del nivel de pensamiento del alumnado dentro de un mismo nivel, entre niveles o entre géneros para futuros estudios.

4.3 Propuesta de intervención

A partir de los resultados obtenidos para cada una de las preguntas de la encuesta, en este trabajo se proponen 2 Situaciones de Aprendizaje relacionadas con el riesgo volcánico y pensadas para conseguir desarrollar de forma efectiva en el alumnado una competencia en riesgo que les permita aprender a reaccionar ante este en todas las manifestaciones en las que pueda aparecer en su vida diaria, tomando como eje de trabajo el riesgo volcánico. Ambas Situaciones de Aprendizaje se recogen en el [Anexo C](#) y [Anexo D](#).

La primera Situación de Aprendizaje consta de una serie de actividades adaptables para los niveles de 3º y 4º de la ESO y 1º y 2º de Bachillerato. En los tres primeros cursos se impartirá dentro de la asignatura de Biología y Geología; mientras que para 2º de Bachillerato su aplicación se llevará a cabo en la asignatura optativa de Geología y Ciencias Ambientales. Esta Situación de Aprendizaje abarca todos los contenidos relacionados con la estructura interna del planeta Tierra, los procesos geológicos internos, los externos y la manifestación de estos procesos geológicos en forma de riesgos naturales. Para cada nivel, se toman solo aquellos

apartados que se recogen en el currículo canario LOMLOE que aplican en dicho curso, quedando completamente especificado en el propio documento.

Con esta Situación de Aprendizaje adaptada se consigue abarcar gran parte del temario de cada uno de los niveles, llegando a acumular hasta 31 horas en el curso de 2º de Bachillerato. Esto es debido a la cantidad de los contenidos, pues para este curso se proponen una serie de actividades que permiten tratar todos los contenidos nombrados en el párrafo anterior, de forma dinámica y que lleve a la reflexión del alumnado acerca de las implicaciones científicas, éticas y morales de los contenidos que se están trabajando en el aula. En los cursos inferiores, en los que los contenidos no son tan extensos el total de horas no resulta tan abultado, pero la metodología de trabajo es la misma que se ha comentado.

La condición de “adaptabilidad” de esta Situación de Aprendizaje reside en la utilización de unas mismas actividades para cada uno de los cursos, aumentando progresivamente su complejidad. Así, de manera general, se especifican como base del trabajo las actividades a desarrollar en 3º de la ESO. A partir de estos cimientos, se proponen modificaciones con las que tratar con mayor complejidad estos mismos contenidos en los cursos superiores, en forma de nuevas actividades, tareas o contenidos que tratar.

Para diferenciar las actividades a desarrollar en cada nivel, se utiliza el código de colores recogido bajo la [tabla de contenidos](#) del presente documento, habiéndose asignado el color negro para 3º de la ESO, el rojo para 4º de la ESO, el verde para 1º de Bachillerato y el azul para 2º de Bachillerato. De esta manera, en 3º de la ESO las sesiones se desarrollarán a partir de lo recogido en el [Anexo C](#) utilizando el color negro; mientras que para el nivel de 4º de la ESO a lo aplicado para 3º de la ESO se le añade lo escrito en rojo; y así sucesivamente.

Por otra parte, la segunda Situación de Aprendizaje que se propone en este trabajo va dirigida para la asignatura de Biología y Geología en 1º de la ESO, con el objetivo de servir como una introducción al concepto de los Riesgos Naturales. Así, aprovechando los contenidos relacionados con la dinámica ecosistémica se pretende que el alumnado comprenda la importancia de la biodiversidad y de la conservación de la naturaleza. Este contexto sirve a su vez para presentar las amenazas que sufre tanto el medio ambiente como el ser humano en forma de riesgos naturales, aprovechándolos para trabajar con el alumnado su capacidad de toma de decisiones y búsqueda de información fiable en situaciones de emergencia.

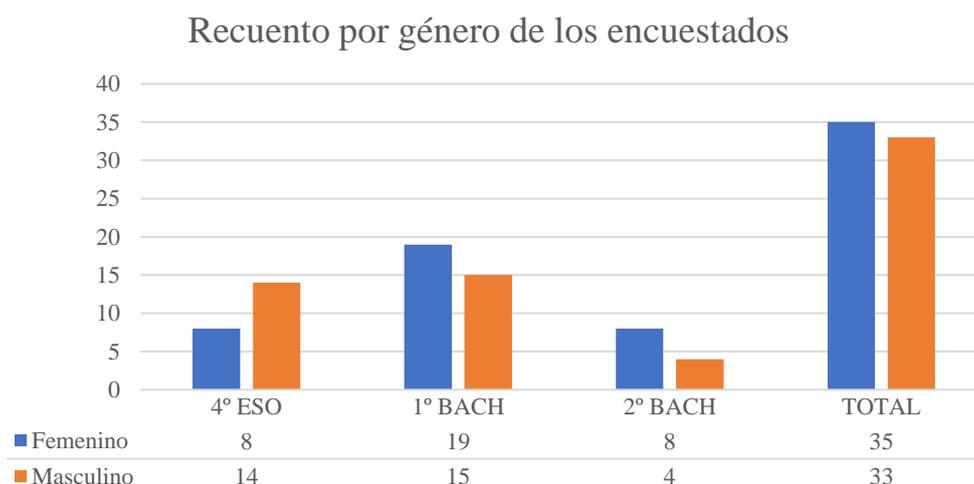
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concepción constructivista del aprendizaje se ancla en las investigaciones llevadas a cabo durante el S. XX por autores de la talla de Piaget, Vygotsky, Bruner, Dewey, Gagné, Ausubel, Novak y Gowin. Coinciden todos ellos que para que un aprendizaje sea adquirido por el alumnado es necesario dar un sentido al mismo, pero partiendo de lo que ya el alumnado conoce; esto significa que el proceso de planificación docente no se lleva a cabo partiendo de cero. La estrategia inicial de este trabajo, anterior al diseño de una Situación de Aprendizaje basada en una pedagogía específica para el riesgo volcánico, es el analizar qué conocimientos previos tiene el alumnado respecto al riesgo que se pone de manifiesto en territorios con vulcanismo activo como es el caso de Canarias.

5.1 Evaluación de conocimientos previos

En el proceso de encuestado participaron un total de 68 alumnos y alumnas de los cursos de 4º de la ESO, 1º de Bachillerato y 2º de Bachillerato. El curso con mayor número de participantes fue 1º de Bachillerato, por contar con dos grupos, aportando un total de 19 alumnas y 15 alumnos. Le sigue 4º de la ESO, con un total de 8 alumnas y 14 alumnos y, por último, 2º de Bachillerato con 8 alumnas y 4 alumnos. En total, se observa que un 51% de las participantes fueron alumnas y un 49% alumnos.

Gráfico 1: Recuento por género de los encuestados

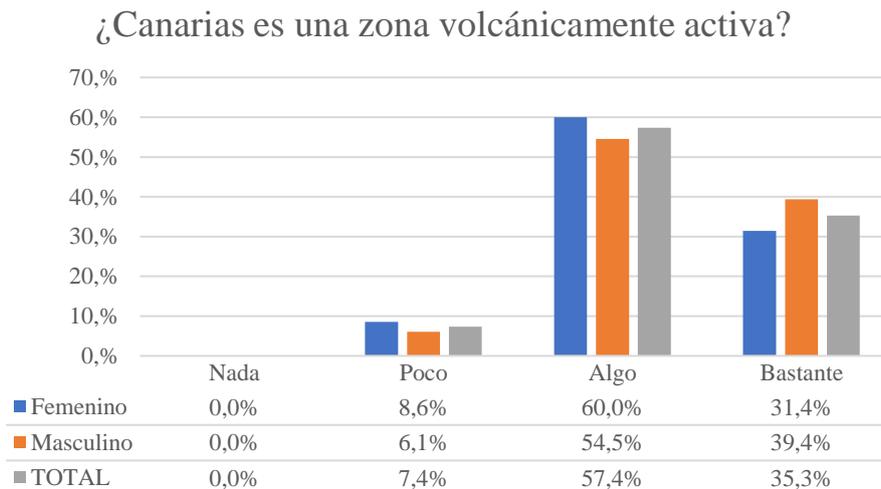


Se analizarán todas las preguntas del cuestionario tanto de forma general entre cursos, como entre géneros dentro de un mismo curso. Las preguntas del cuestionario fueron las siguientes:

1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa?

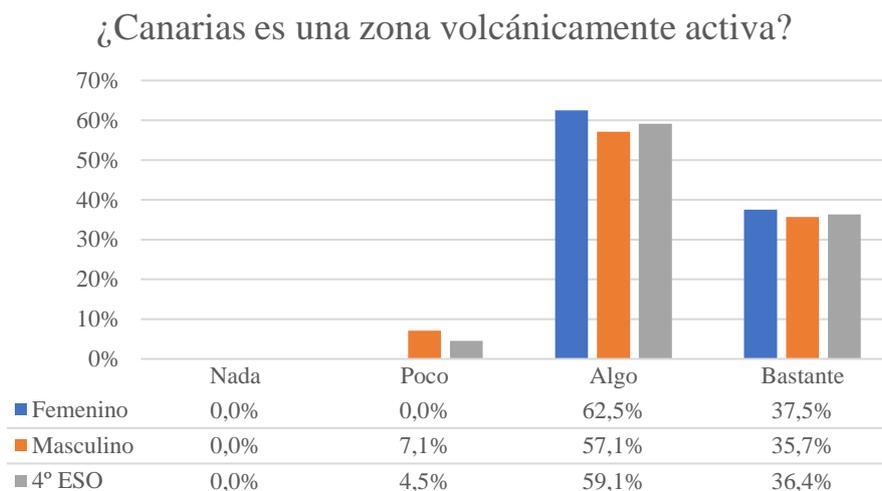
En esta pregunta, del total de encuestados un 7,4% tienden al desacuerdo (0% nada; 7,4% poco), mientras que un 92,75% tienden al acuerdo (57,4% algo; 35,3% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (8,6% frente a 6,1%), aunque los votos a favor de que, efectivamente Canarias es una zona volcánicamente activa acumulan más de un 90% en ambos géneros.

Gráfico 2.1: Pregunta 1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa? Para todos los grupos.



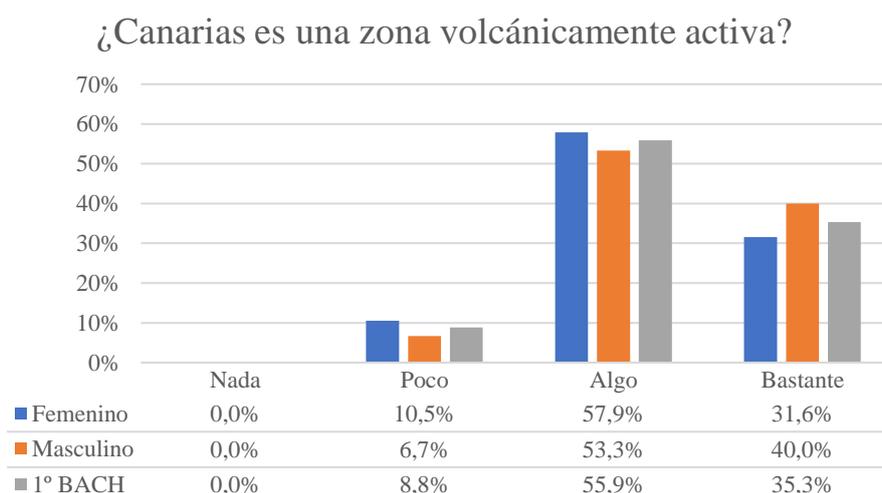
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 4,5% tienden al desacuerdo (0% nada; 4,5% poco), mientras que un 95,5% tienden al acuerdo (59,1% algo; 36,4% bastante). El total masculino se muestra más de en desacuerdo que el femenino (7,1% de los alumnos frente a 0%), demostrando que, para este curso, las alumnas son las que tienen más claro que las Islas Canarias son un archipiélago volcánicamente activo; aunque ambos géneros se muestran completamente a favor de esta afirmación (100% de las alumnas y 92,9% de los alumnos).

Gráfico 2.2: Pregunta 1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa? Para 4º de la ESO



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 8,82% tienden al desacuerdo (0% nada; 8,8% poco), mientras que un 91,2% tienden al acuerdo (55,9% algo; 35,3% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (10,5% de las alumnas frente a 6,7% de los alumnos), demostrando que, para este curso, los alumnos son los que tienen más claro que las Islas Canarias son un archipiélago volcánicamente activo; aunque ambos géneros se muestran completamente a favor de esta afirmación (89,5% de las alumnas y 93,3% de los alumnos).

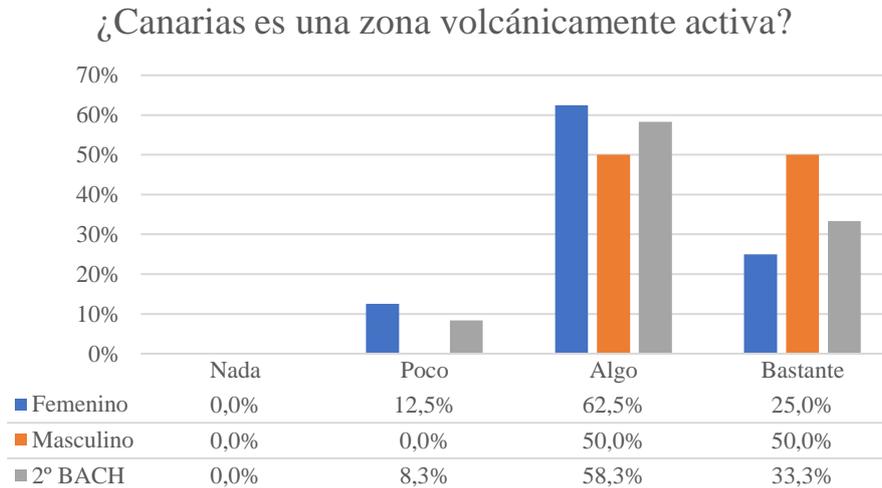
Gráfico 2.3: Pregunta 1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa? Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2º de Bachillerato, del total de encuestados un 8,3% tienden al desacuerdo (0% nada; 8,3% poco), mientras que un 91,6% tienden al acuerdo (58,3% algo; 33,3% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (12,5% de las alumnas

frente a 0% de los alumnos), demostrando que, para este curso, los alumnos son los que tienen más claro que las Islas Canarias son un archipiélago volcánicamente activo; aunque ambos géneros se muestran completamente a favor de esta afirmación (87,5% de las alumnas y 100% de los alumnos).

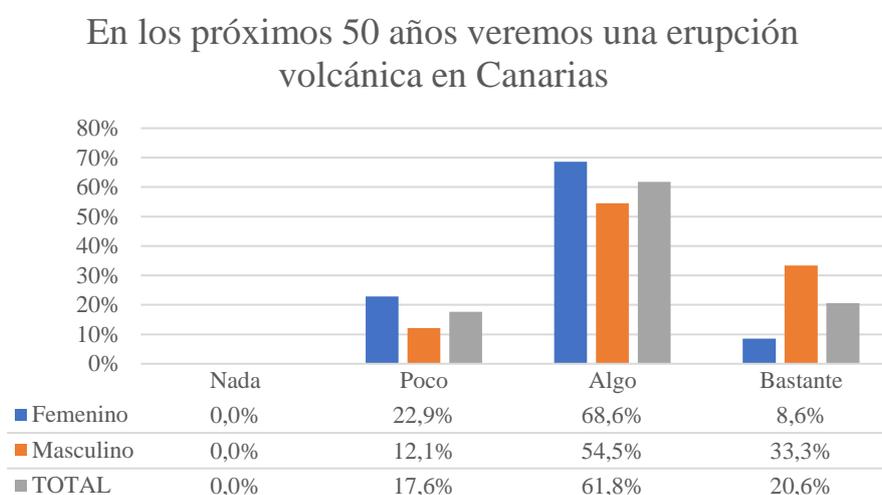
Gráfico 2.4: *Pregunta 1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa? Para 2º de Bachillerato.*



2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias

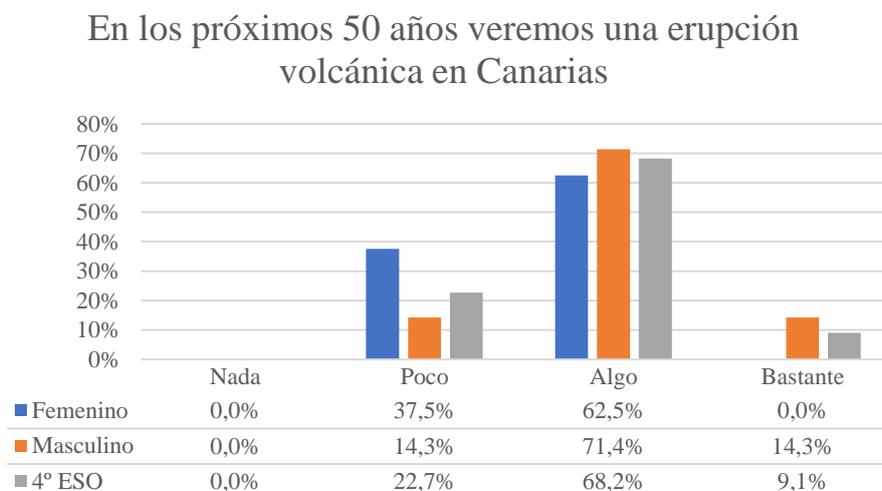
En esta pregunta, del total de encuestados un 17,6% tienden al desacuerdo (0% nada; 17,6% poco), mientras que un 82,4% tienden al acuerdo (61,8% algo; 20,6% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (22,9% frente a 12,1%), aunque los votos a favor de que, podremos ver una erupción volcánica en los próximos 50 años superan en ambos casos el 75% en ambos géneros (87,8% en alumnos, 77,2% en alumnas). Resulta destacable esta diferencia en la percepción entre hombres y mujeres, pudiendo deberse a una mayor tendencia a la asunción de riesgos por parte de los primeros.

Gráfico 3.1: Pregunta 2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias. Para todos los grupos.



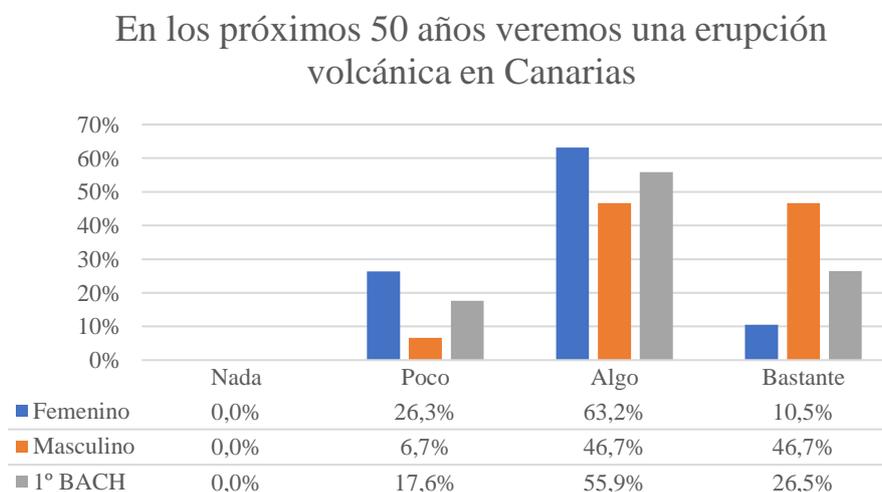
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 22,7% tienden al desacuerdo (0% nada; 22,7% poco), mientras que un 77,3% tienden al acuerdo (68,2% algo; 9,1% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (37,5% frente a 14,3%), aunque las opiniones a favor de que podremos ver una erupción volcánica en los próximos 50 años significan la mayoría para ambos géneros. En este curso, vuelven a ser los alumnos los que parecen tener más claro que ocurrirá una erupción volcánica en las islas, al igual que en los resultados generales (85,7% de los alumnos, 62,5% de las alumnas).

Gráfico 3.2: *Pregunta 2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias. Para 4º de la ESO.*



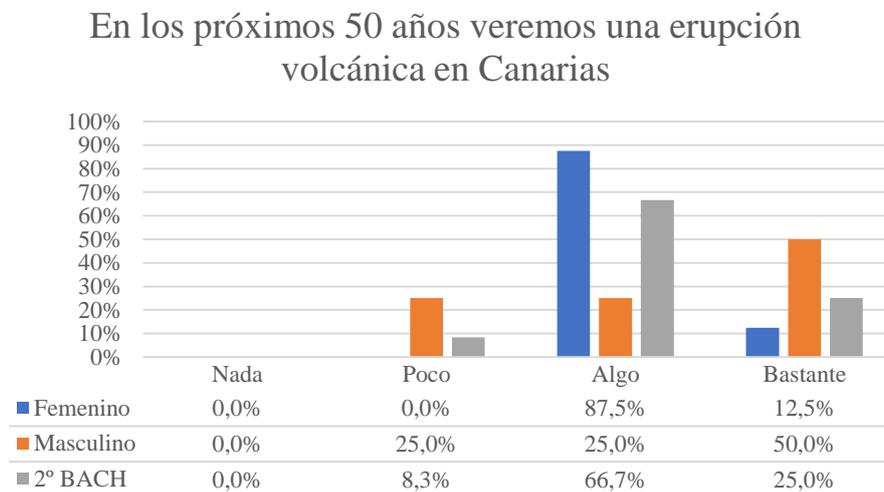
Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 17,6% tienden al desacuerdo (0% nada; 17,6% poco), mientras que un 82,4% tienden al acuerdo (55,9% algo; 26,5% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (26,3% frente a 6,7%), aunque las opiniones a favor de que podremos ver una erupción volcánica en los próximos 50 años significan la mayoría para ambos géneros. En este curso, vuelven a ser los alumnos los que parecen tener más claro que ocurrirá una erupción volcánica en las islas, al igual que en los resultados generales (93,4% de los alumnos, 73,7% de las alumnas). Destaca que, en este nivel, un gran porcentaje de los alumnos masculinos piensan bastante que en los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias, probablemente influenciados por su recuerdo de la reciente erupción del volcán Tajogaite en Cumbre Vieja (La Palma).

Gráfico 3.3: *Pregunta 2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias. Para 1º de Bachillerato.*



Para el curso de 2º de Bachillerato, del total de encuestados un 8,3% tienden al desacuerdo (0% nada; 8,3% poco), mientras que un 91,7% tienden al acuerdo (66,7% algo; 25% bastante). El total masculino se muestra más de en desacuerdo que el femenino (25% de los alumnos frente a 0% de las alumnas), aunque las opiniones a favor de que podremos ver una erupción volcánica en los próximos 50 años significan la mayoría para ambos géneros. En este curso, son las alumnas las que parecen tener más claro que ocurrirá una erupción volcánica en las islas (100% de las alumnas, 75% de los alumnos), aunque el mayor porcentaje de las alumnas se muestra algo de acuerdo con la afirmación, sin llegar a poder dar una respuesta más contundente.

Gráfico 3.4: *Pregunta 2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias. Para 2º de Bachillerato.*



3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos.

En esta pregunta, del total de encuestados un 11,8% tienden al desacuerdo (1,5% nada; 10,3% poco), mientras que un 88,2% tienden al acuerdo (25% algo; 63,2% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (17,2% frente a 6,1%), aunque los votos a favor de que puede haber sismicidad asociada a los fenómenos volcánicos superan en ambos casos el 75% en ambos géneros (82,9% en alumnas, 93,9% en alumnos), demostrándose en esta pregunta cómo tanto alumnos como alumnas tienen muy claro este concepto

Gráfico 4.1: Pregunta 3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos. Para todos los grupos.



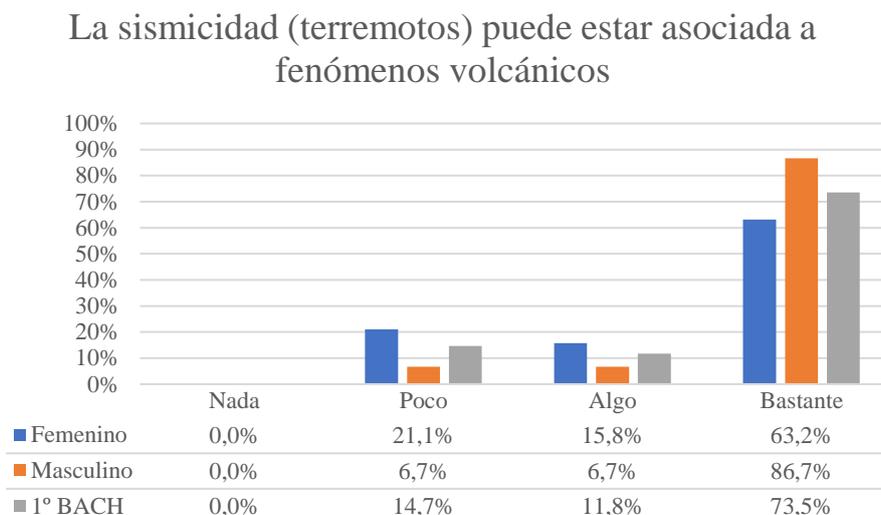
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 13,6% tienden al desacuerdo (4,6% nada; 9,1% poco), mientras que un 86,4% tienden al acuerdo (36,4% algo; 50% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (25% frente a 7,1%), aunque los votos a favor de que puede haber sismicidad asociada a los fenómenos volcánicos superan en ambos casos el 75% en ambos géneros (75% en alumnas, 92,9% en alumnos), por lo que en este curso también parece ser un concepto muy claro tanto para los alumnos como para las alumnas, teniéndolo ellos algo más.

Gráfico 4.2: Pregunta 3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos. Para 4º de la ESO.



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 14,7% tienden al desacuerdo (0% nada; 14,7% poco), mientras que un 85,3% tienden al acuerdo (11,8% algo; 73,5% bastante). El total femenino se muestra más de en desacuerdo que el masculino (21,1% frente a 6,7%), aunque los votos a favor de que puede haber sismicidad asociada a los fenómenos volcánicos superan en ambos casos el 75% en ambos géneros (79% en alumnas, 93,4% en alumnos), por lo que en este curso también parece ser un concepto muy claro tanto para los alumnos como para las alumnas, teniéndolo ellos algo más. Destacan dos observaciones en este nivel: en primer lugar, que ambos géneros parecen descartar que no exista en absoluto relación entre la sismicidad y los fenómenos volcánicos (0% de nada para ambos géneros); y, a colación de esto, cómo ambos géneros atribuyen bastante relación entre sismicidad y fenómenos volcánicos (63,2% de las alumnas, 86,7% de los alumnos), por lo que se demuestra un dominio de este concepto a este nivel.

Gráfico 4.3: Pregunta 3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos. Para 1° de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 0% tienden al desacuerdo (0% nada; 0% poco), mientras que un 100% tienden al acuerdo (16,7% algo; 83,3% bastante). Ambos géneros muestran opiniones 100% de acuerdo con la afirmación, aunque las alumnas son las únicas en mostrar un 100% de opiniones de que existe bastante relación entre sismicidad y fenómenos volcánicos, quedando los alumnos divididos en un 50% que piensa que algo y otro 50% que piensa que bastante. Es el único grupo en el que se ha obtenido un 100% de respuestas correctas, tanto en el total del alumnado como en su división por géneros.

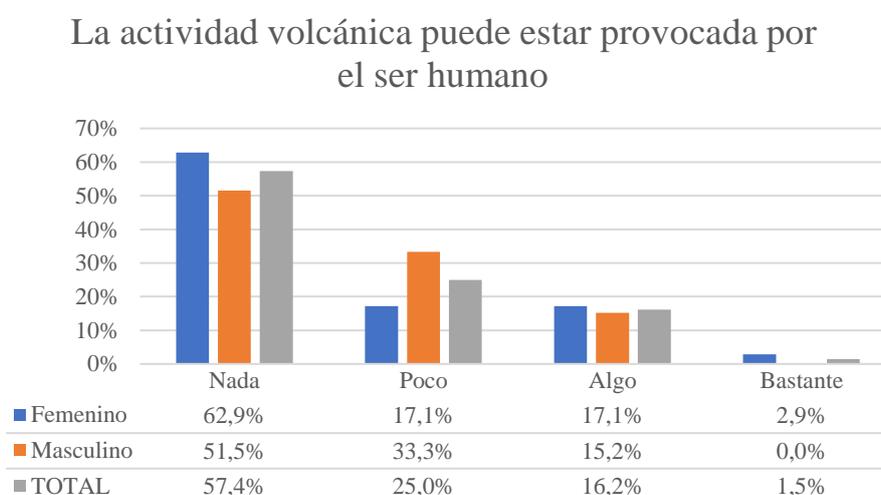
Gráfico 4.4: Pregunta 3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos. Para 2° de Bachillerato.



4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano.

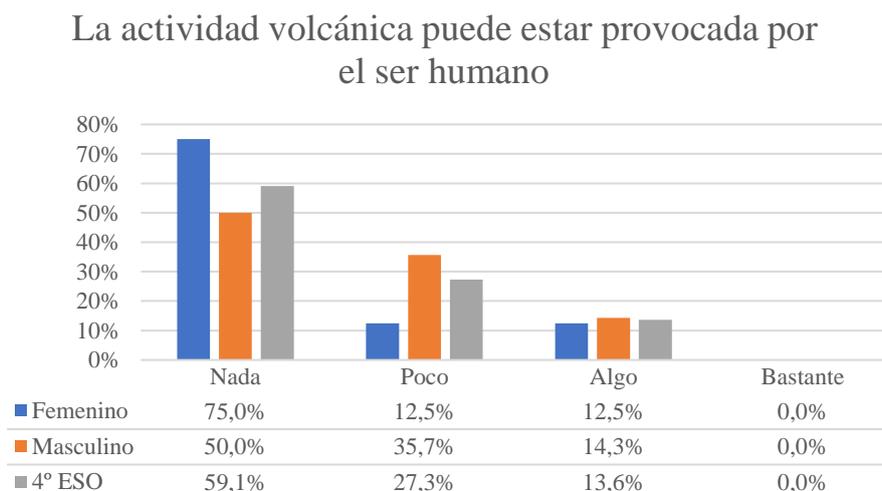
En esta pregunta, del total de encuestados un 82,4% tienden al desacuerdo (57,4% nada; 25% poco), mientras que un 17,7% tienden al acuerdo (16,2% algo; 1,5% bastante). Tanto el total femenino como el masculino se muestran casi igual de en desacuerdo frente a esta afirmación (80% frente a 84,8%, respectivamente), destacando cómo tanto alumnos como alumnas tienen muy claro este concepto, demostrándose más de un 80% en ambos géneros. Si bien, existe cierta duda en la pregunta pues un porcentaje destacable de ambos géneros piensa que existe al menos algo de relación entre la actividad humana y la actividad volcánica.

Gráfico 5.1: Pregunta 4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano. Para todos los grupos.



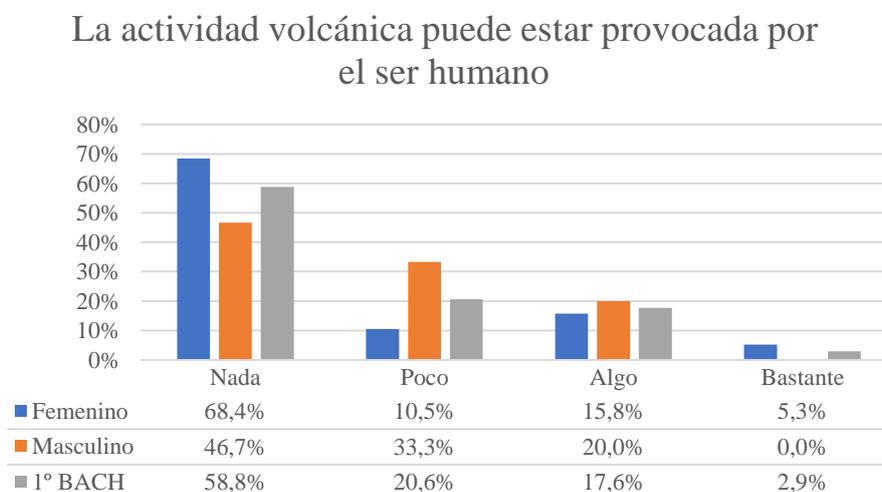
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 86,4% tienden al desacuerdo (59,1% nada; 27,3% poco), mientras que un 13,6% tienden al acuerdo (13,6% algo; 0% bastante). Tanto el total femenino como el masculino se muestran casi igual de en desacuerdo frente a esta afirmación (87,5% de las alumnas, 85,7% de los alumnos), destacando cómo ambos géneros tienen muy claro este concepto, demostrándose más de un 80% en ambos, aunque las alumnas tienden más a pensar que “Nada” y los alumnos que “Poco”. Si bien existe cierta duda en la pregunta pues un porcentaje destacable de ambos géneros piensa que existe al menos algo de relación entre la actividad humana y la actividad volcánica; en este curso no aparece ningún resultado que relacione bastante la actividad humana con el vulcanismo.

Gráfico 5.2: *Pregunta 4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano. Para 4º de la ESO.*



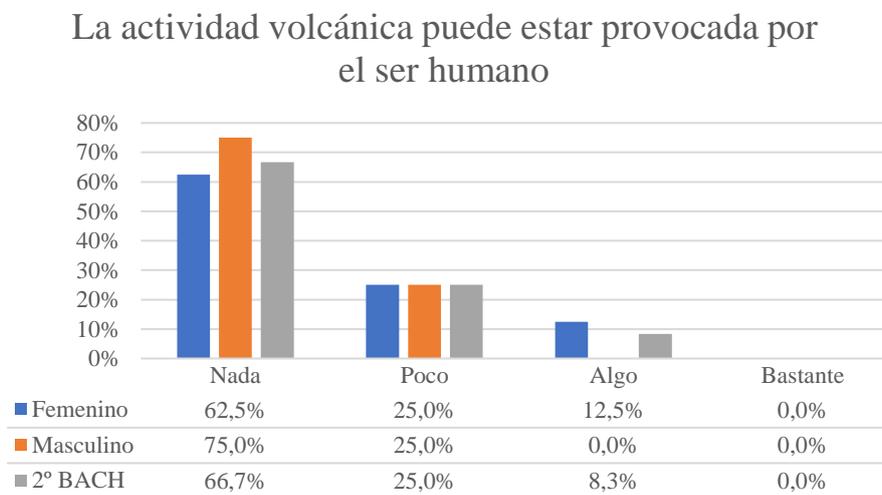
Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 79,4% tienden al desacuerdo (58,8% nada; 20,6% poco), mientras que un 20,5% tienden al acuerdo (17,6% algo; 2,9% bastante). Tanto el total femenino como el masculino se muestran casi igual de en desacuerdo frente a esta afirmación (78,9 % de las alumnas, 80% de los alumnos), destacando cómo ambos géneros tienen muy claro este concepto, demostrándose más de un 75% en ambos, aunque las alumnas tienden de nuevo más a pensar que “Nada” y los alumnos que “Poco”. Además de observarse cierta duda en la pregunta, pues un porcentaje destacable de ambos géneros piensa que existe al menos algo de relación entre la actividad humana y la actividad volcánica; en este curso aparece un resultado femenino que relaciona bastante la actividad humana con el vulcanismo.

Gráfico 5.3: *Pregunta 4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano. Para 1º de Bachillerato.*



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 91,7% tienden al desacuerdo (66,7% nada; 25% poco), mientras que un 8,3% tienden al acuerdo (8,3% algo; 0% bastante). Tanto el total femenino como el masculino se muestran en desacuerdo frente a esta afirmación (87,5% de las alumnas, 100% de los alumnos), aunque los alumnos en un porcentaje mayor que las alumnas, ambos géneros tienden más a pensar que la actividad volcánica no está nada relacionada con la actividad del ser humano. Solo es destacable, en esta pregunta y para este nivel, que un 12,5% de las alumnas, lo que representa a una sola individuo, piensa que existe algo de relación entre estos dos conceptos.

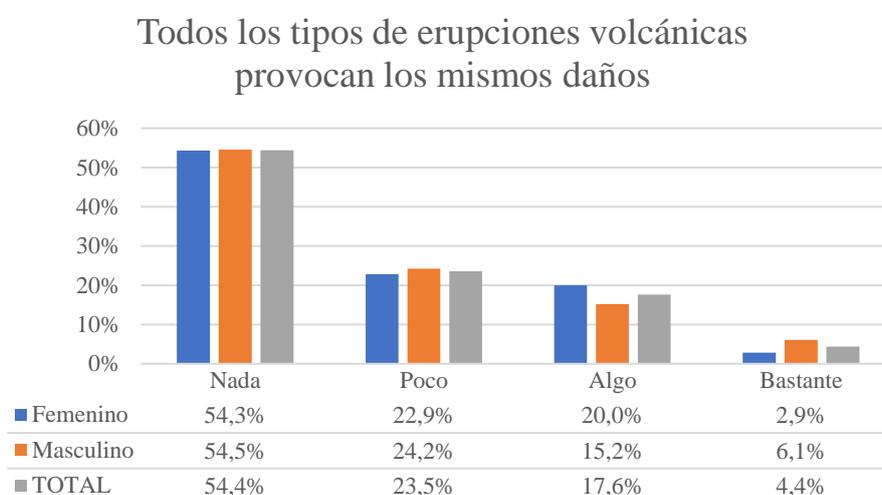
Gráfico 5.4: *Pregunta 4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano. Para 2° de Bachillerato.*



5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.

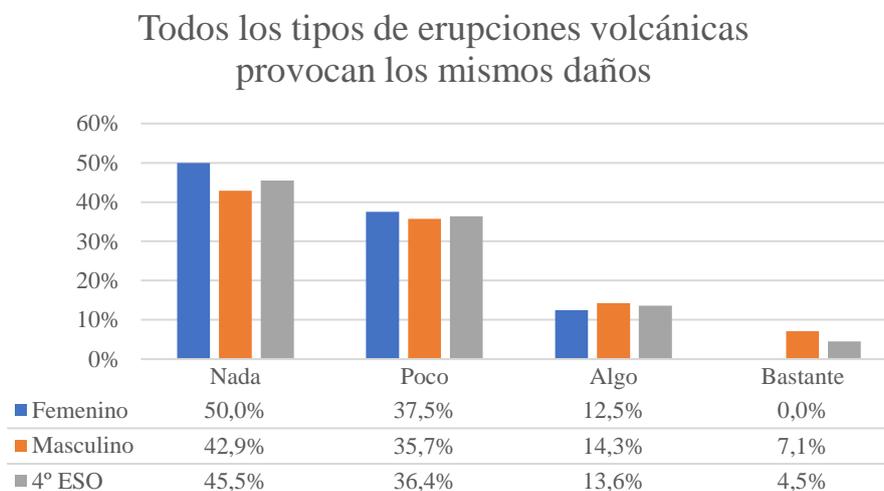
En esta pregunta, del total de encuestados un 77,9% tienden al desacuerdo (54,4% nada; 23,5% poco), mientras que un 22% tienden al acuerdo (17,6% algo; 4,4% bastante). Existe casi igualdad entre las respuestas de ambos géneros para esta pregunta, sobre todo en el porcentaje que se muestra en desacuerdo con la afirmación (54,3% de las alumnas y 54,5% de los alumnos no están nada de acuerdo con ella; 22,9% de las alumnas y 24,2% de los alumnos solo poco). Ambos géneros se ajustan en más de un 75% a la respuesta correcta (77,1% de las alumnas y 78,7% de los alumnos).

Gráfico 6.1: Pregunta 5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños. Para todos los grupos.



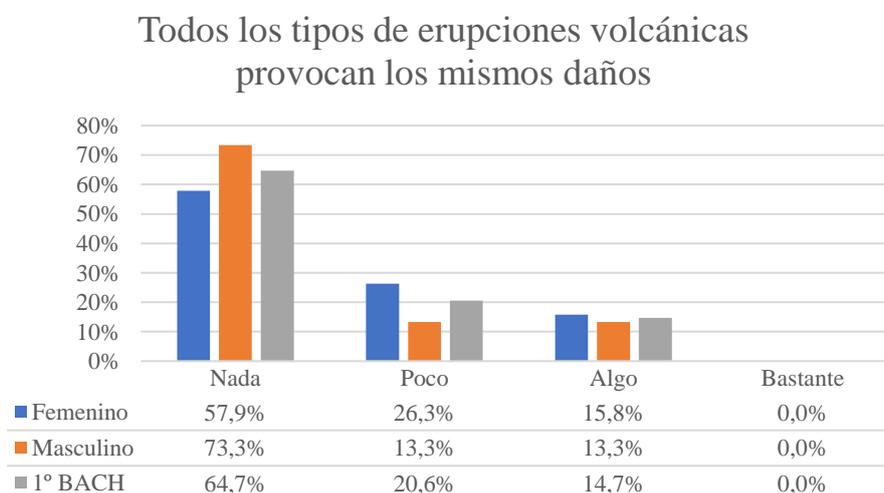
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 81,9% tienden al desacuerdo (45,5% nada; 36,4% poco), mientras que un 18,1% tienden al acuerdo (13,6% algo; 4,5% bastante). En este nivel existen más diferencias entre las respuestas de ambos géneros para esta pregunta, donde son las alumnas quienes más en desacuerdo se encuentran con la afirmación (87,5% de las alumnas y 78,6% de los alumnos). Si bien ambos géneros muestran más de un 75% de opiniones acertadas, parte de los estudiantes del género masculino muestran opiniones incorrectas, incluso un 7,1% de ellos está bastante de acuerdo con que todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.

Gráfico 6.2: Pregunta 5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños. Para 4º de la ESO.



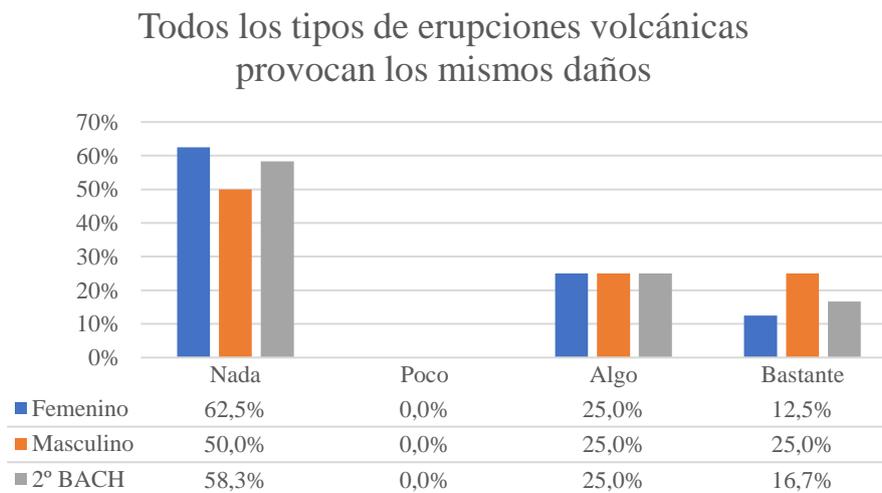
Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 85,3% tienden al desacuerdo (64,7% nada; 20,6% poco), mientras que un 14,7% tienden al acuerdo (14,7% algo; 0% bastante). En este nivel apenas existen diferencias entre las respuestas de ambos géneros para esta pregunta, mostrándose tanto las féminas como los varones en desacuerdo con la afirmación (84,2% de las alumnas y 86,6% de los alumnos). Si bien ambos géneros muestran más de un 80% de opiniones acertadas, parte de los estudiantes sigue estando algo de acuerdo en que todas las erupciones volcánicas provocan los mismos daños (15,8% de las alumnas y 13,3% de los alumnos), mientras que en este curso no existe ningún estudiante que esté bastante de acuerdo con la afirmación.

Gráfico 6.3: Pregunta 5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 58,3% tienden al desacuerdo (58,3% nada; 0% poco), mientras que un 41,7% tienden al acuerdo (25% algo; 16,7% bastante). En este nivel son las alumnas las que se muestran más en desacuerdo con la afirmación propuesta, (62,5% de las alumnas y 50% de los alumnos). Resulta llamativo el bajo porcentaje del alumnado que tiene una opinión acertada, en comparación a lo visto en otros niveles. Sorprendentemente, parte de los estudiantes sigue estando algo de acuerdo en que todas las erupciones volcánicas provocan los mismos daños (25% de las alumnas y 25% de los alumnos), incluso algunos están bastante de acuerdo con el enunciado (12,5% de las alumnas y 25% de los alumnos). Estos resultados, a pesar de seguir siendo “favorables”, muestran que es importante una buena pedagogía de riesgo que permita al alumnado aprender acerca de este y, sobre todo, retener estos conocimientos de forma efectiva, ya que no es lo común encontrar un “retroceso” con respecto a lo que se ha observado en los cursos anteriores para esta misma pregunta.

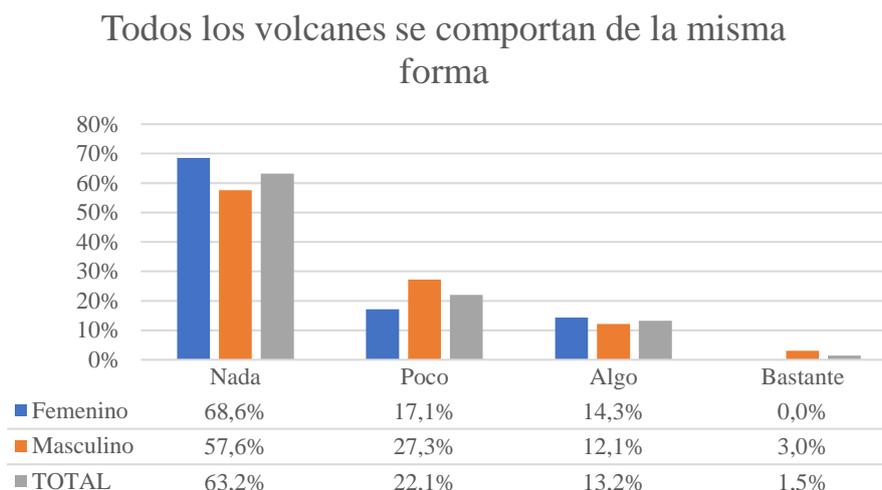
Gráfico 6.4: *Pregunta 5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños. Para 2° de Bachillerato.*



6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma.

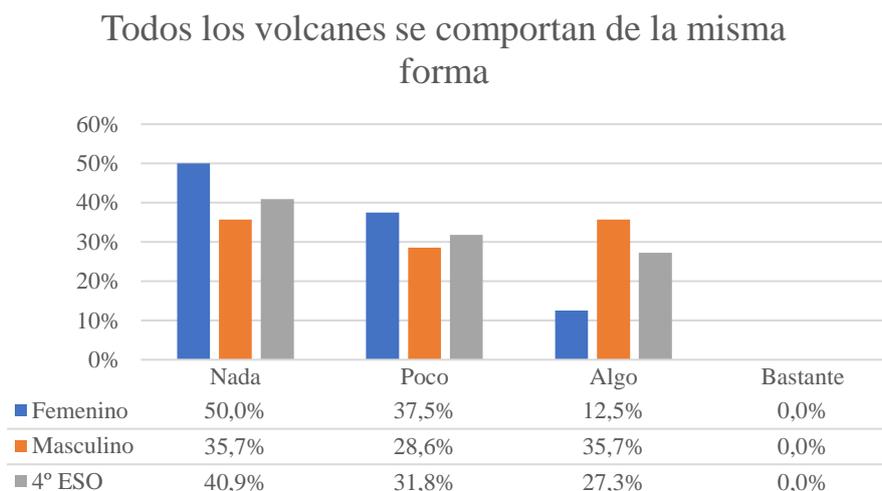
En esta pregunta, del total de encuestados un 85,3% tienden al desacuerdo (63,2% nada; 22,1% poco), mientras que un 14,7% tienden al acuerdo (13,2% algo; 1,5% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (85,7% de ellas, 84,9% de ellos), demostrando nuevamente que este se trata de un concepto bastante claro, del que solo un 14,3% de las alumnas y un 15,1% de los alumnos tienen una idea previa errónea.

Gráfico 7.1: Pregunta 6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma. Para todos los grupos.



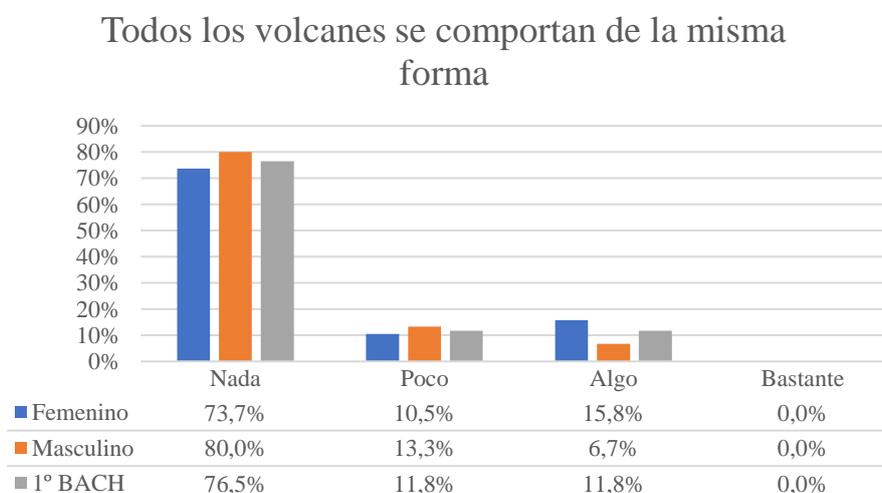
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 72,7% tienden al desacuerdo (40,9% nada; 31,8% poco), mientras que un 27,3% tienden al acuerdo (27,3% algo; 0% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (87,5% de ellas, 64,3% de ellos), demostrando nuevamente que este se trata de un concepto bastante claro. Sin embargo, se observa en este nivel una clara diferencia entre las opiniones de las alumnas y la de los alumnos, siendo las primeras las que más muestran una opinión acertada; y los segundos los que más piensan, equívocamente, que todos los volcanes se comportan de la misma manera.

Gráfico 7.2: Pregunta 6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma. Para 4º de la ESO.



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 88,3% tienden al desacuerdo (76,5% nada; 11,8% poco), mientras que un 11,8% tienden al acuerdo (11,8% algo; 0% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (84,2% de ellas, 93,3% de ellos), demostrando nuevamente que este se trata de un concepto bastante claro. Sin embargo, se observa en este nivel una diferencia entre las opiniones de las alumnas y la de los alumnos, siendo los del género masculino los que más muestran una opinión acertada; y las del femenino las que más piensan, equívocamente, que todos los volcanes se comportan de la misma manera. Destaca en este nivel el elevado porcentaje de alumnado que está completamente en desacuerdo con la afirmación planteada (73,7% de las alumnas y 80% de los alumnos), siendo este curso el que más claro tiene este concepto.

Gráfico 7.3: Pregunta 6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 83,4% tienden al desacuerdo (66,7% nada; 16,7% poco), mientras que un 16,6% tienden al acuerdo (8,3% algo; 8,3% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (87,5% de ellas, 75% de ellos), demostrando nuevamente que este se trata de un concepto bastante claro. Las observaciones siguen el mismo patrón que lo observado en cursos anteriores para este mismo enunciado, sin ningún dato alarmante en cuanto a las respuestas proporcionadas por ninguno de los dos géneros. Si bien, cabe destacar el elevado porcentaje del alumnado de este nivel que ha respondido correctamente que el funcionamiento de todos los volcanes no tiene nada de relación (75% de las alumnas y 50% de los alumnos).

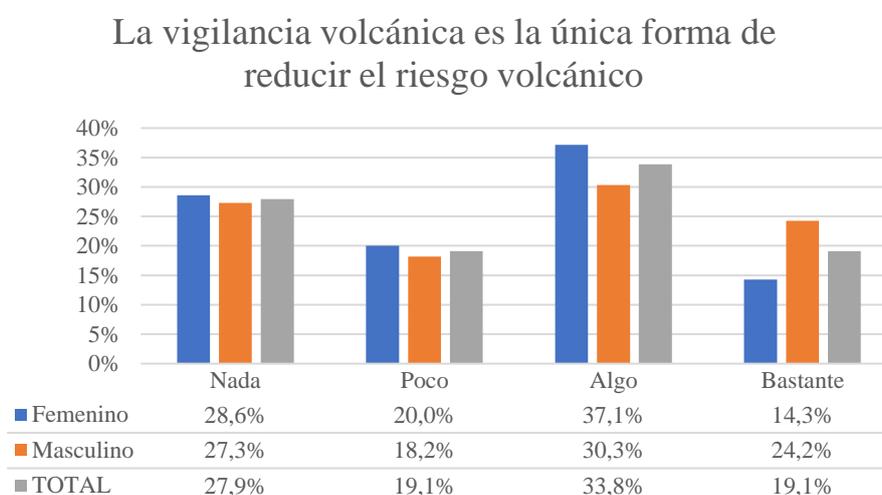
Gráfico 7.4: *Pregunta 6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma. Para 2° de Bachillerato.*



7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico

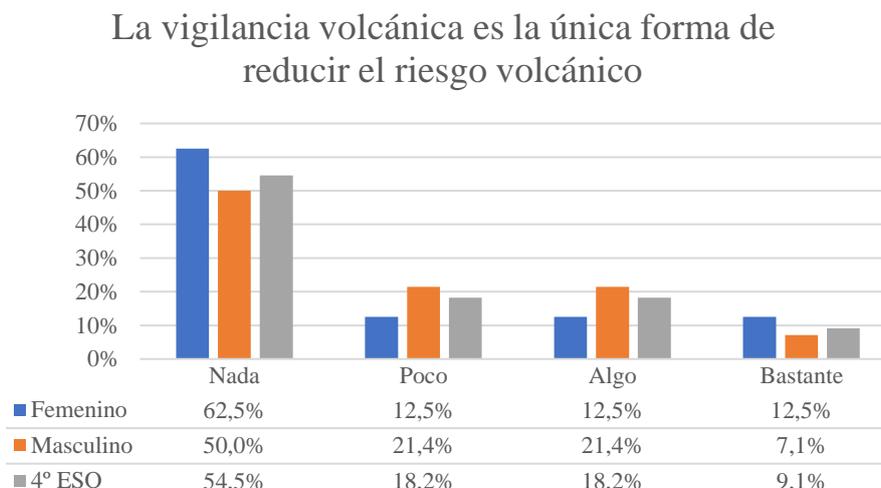
En esta pregunta, del total de encuestados un 47% tienden al desacuerdo (27,9% nada; 19,1% poco), mientras que un 52,9% tienden al acuerdo (33,8% algo; 19,1% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al acuerdo con la afirmación (51,4% de ellas, 54,5% de ellos), pero esta vez apenas se encuentran diferencias entre acuerdo y desacuerdo. Se trata de la pregunta que, hasta el momento, más dudas ha suscitado entre los encuestados, pero algo más de la mitad de ellos defiende erróneamente que la vigilancia volcánica es el único mecanismo para reducir el riesgo volcánico.

Gráfico 8.1: *Pregunta 7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico. Para todos los grupos.*



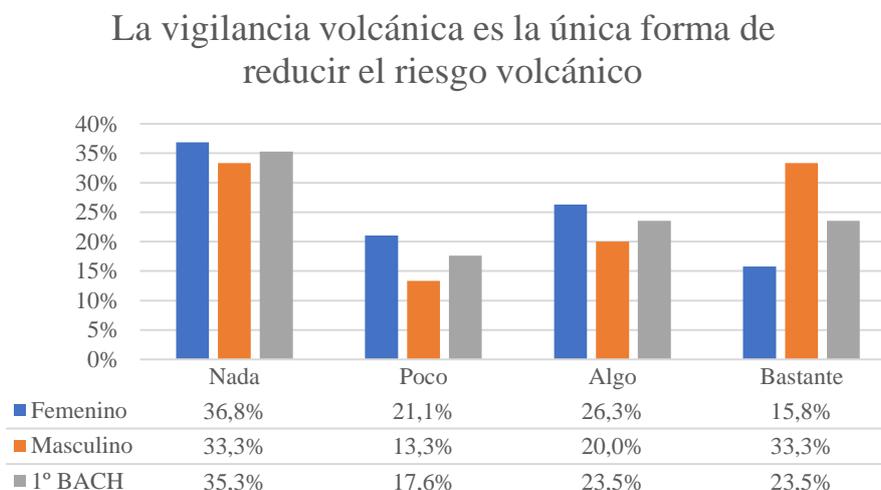
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 72,7% tienden al desacuerdo (54,5% nada; 18,2% poco), mientras que un 27,3% tienden al acuerdo (18,2% algo; 9,1% bastante). Este es el único nivel académico en el que, tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (75% de ellas, 71,4% de ellos), casi en igual proporción ambos géneros, estando ambos orientados hacia la respuesta correcta de que, efectivamente, la vigilancia volcánica no es la única forma de reducir el riesgo volcánico.

Gráfico 8.2: Pregunta 7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico. Para 4º de la ESO.



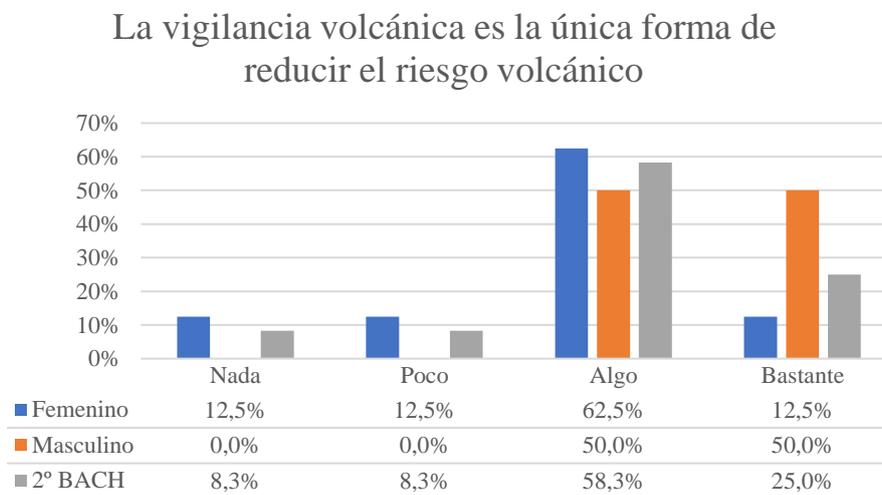
Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 52,9% tienden al desacuerdo (35,3% nada; 17,6% poco), mientras que un 47% tienden al acuerdo (23,5% algo; 23,5% bastante). En este curso, solo las alumnas tienden más al desacuerdo con la afirmación (57,9% de ellas), mientras que los alumnos aparecen estar más de acuerdo con ella (53,3% de ellos). En este curso se observa, para ambos géneros, una distribución muy homogénea de las opiniones, manifestando una duda general con respecto a la importancia de la vigilancia volcánica y su utilidad en la reducción del riesgo volcánico, por lo que este resulta un apartado fundamental a trabajar en las Situaciones de Aprendizaje que se propongan para este curso.

Gráfico 8.3: Pregunta 7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 16,6% tienden al desacuerdo (8,3% nada; 8,3% poco), mientras que un 83,3% tienden al acuerdo (58,3% algo; 25% bastante). En este curso, solo las alumnas muestran opiniones en desacuerdo con la afirmación (25% de las alumnas, 0% de los alumnos). De nuevo se vuelve a manifestar en este curso una duda general con respecto a la utilidad de la vigilancia volcánica y su utilidad en la reducción del riesgo volcánico, ya que ambos géneros opinan que es el único mecanismo capaz de reducir el riesgo volcánico, por lo que este resulta un apartado fundamental a trabajar en las Situaciones de Aprendizaje que se propongan para este curso.

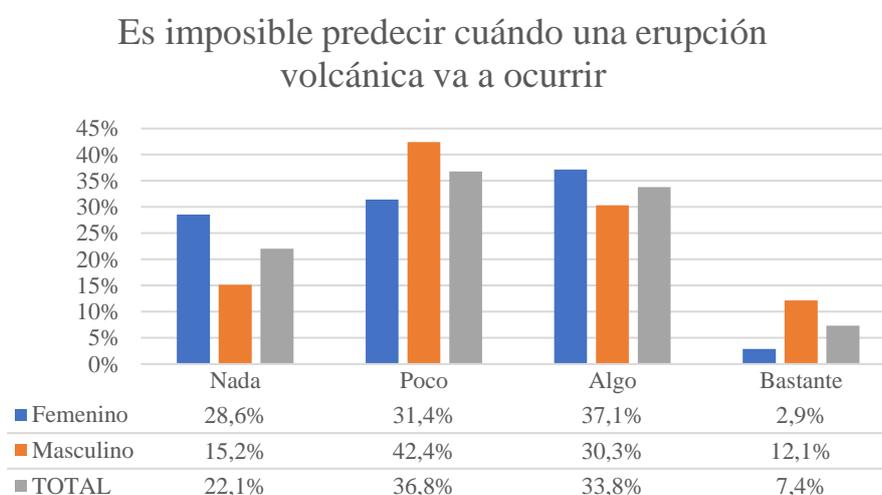
Gráfico 8.4: *Pregunta 7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico. Para 2° de Bachillerato.*



8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir

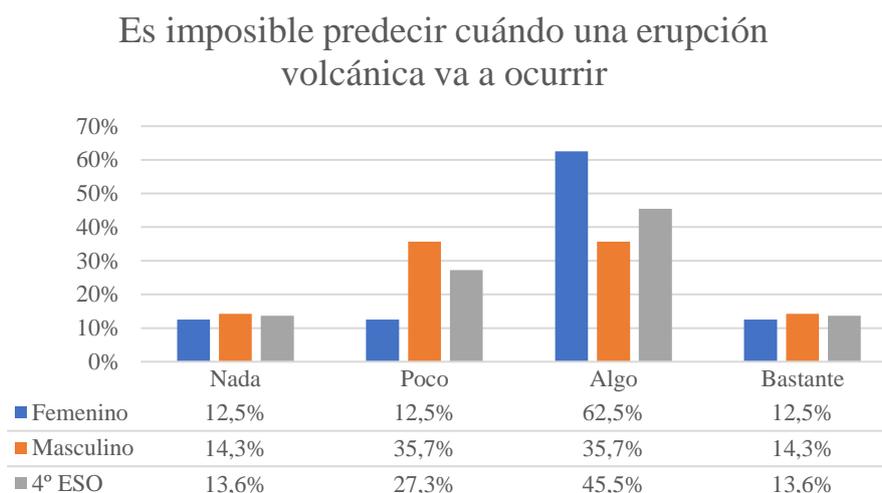
En esta pregunta, del total de encuestados un 58,9% tienden al desacuerdo (22,1% nada; 36,9% poco), mientras que un 41,2% tienden al acuerdo (33,8% algo; 7,4% bastante). Tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (60% de las alumnas, 57,57% de los alumnos). Esta cuestión vuelve a plantear dudas en los dos géneros, aunque ambos parecen defender que sí que es posible predecir cuándo va a ocurrir una erupción volcánica, prácticamente sin diferencias entre géneros.

Gráfico 9.1: Pregunta 8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir. Para todos los grupos.



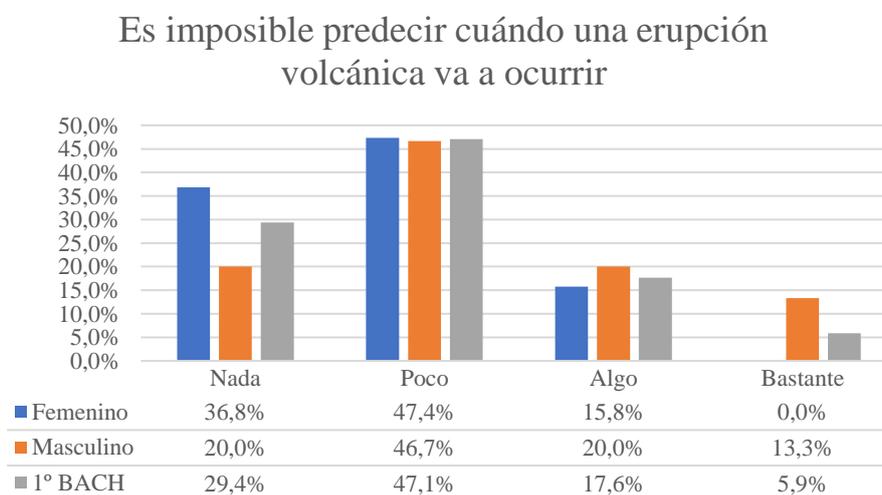
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 40,9% tienden al desacuerdo (13,6% nada; 27,3% poco), mientras que un 59,1% tienden al acuerdo (45,5% algo; 13,6% bastante). Solo las alumnas tienden más al acuerdo con la afirmación (75% de las alumnas); mientras que los alumnos muestran opiniones exactamente divididas entre ambas posibilidades (50% tienden al acuerdo y 50% tienden al desacuerdo). Se ve claramente como, entre las alumnas existe una creencia incorrecta de que es imposible predecir cuándo va a ocurrir una erupción volcánica, algo que se puede relacionar con los resultados observados en la [Pregunta 7](#) para este mismo curso. Por otra parte, aunque en el alumnado masculino se muestre una proporción de 50-50 también es llamativa cómo existe este fallo de concepto en este nivel. Resulta un apartado fundamental a trabajar en las Situaciones de Aprendizaje que se propongan para este curso.

Gráfico 9.2: Pregunta 8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir. Para 4º de la ESO.



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 76,5% tienden al desacuerdo (29,4% nada; 47,1% poco), mientras que un 23,2% tienden al acuerdo (17,6% algo; 5,9% bastante). En este nivel, tanto las alumnas como los alumnos tienden más al desacuerdo con la afirmación (84,2% de las alumnas, 66,7% de los alumnos, aunque son las del género femenino las que más se ajustan a la respuesta correcta. Al contrario que en 4º de la ESO, en este curso el porcentaje del alumnado que piensa que es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir es muy bajo en ambos de los géneros, siendo más frecuente en los alumnos (20% piensan que es algo imposible, 13,3% piensan que es bastante imposible). En relación con las dudas mostradas en la [Pregunta 7](#), se puede trabajar en conjunto en las Situaciones de Aprendizaje que se propongan para este curso para solucionar ambas de estos errores conceptuales.

Gráfico 9.3: Pregunta 8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 41,7% tienden al desacuerdo (16,7% nada; 25% poco), mientras que un 58,3% tienden al acuerdo (58,3% algo; 0% bastante). En este nivel, las alumnas tienden más al acuerdo con la afirmación (62,5% de las alumnas), mientras que la opinión de los alumnos está dividida en un 50-50. El porcentaje del alumnado que piensa que es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir es sorprendentemente alto para los dos géneros, lo cual vuelve a ser sorprendente tratándose del alumnado de un mayor académico y, por tanto, con una mayor formación en Ciencias Naturales. En relación con las dudas mostradas en la [Pregunta 7](#), se puede trabajar en conjunto en las Situaciones de Aprendizaje que se propongan para este curso para solucionar ambos de estos errores conceptuales

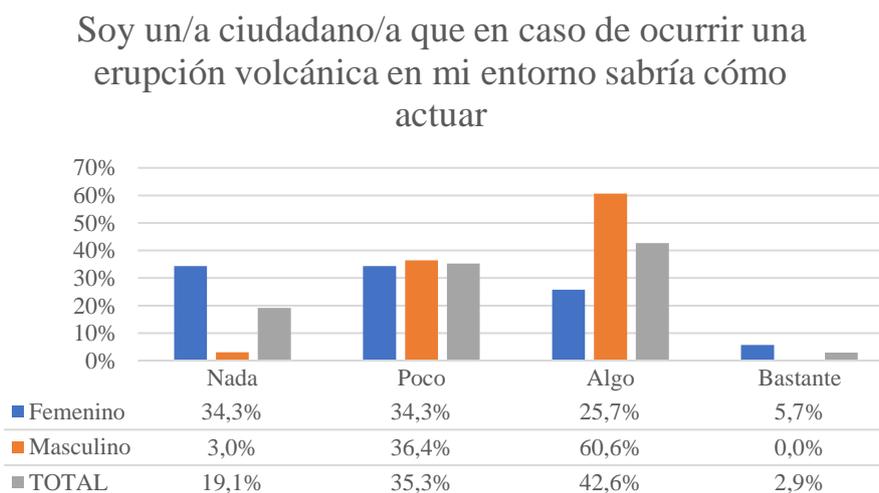
Gráfico 9.4: Pregunta 8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir. Para 2° de Bachillerato.



9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar.

En esta pregunta, del total de encuestados un 54,4% tienden al desacuerdo (19,1% nada; 35,3% poco), mientras que un 45,5% tienden al acuerdo (42,6% algo; 2,9% bastante). En el total de encuestados, solo las alumnas tienden al desacuerdo con la afirmación (68,6%); mientras que los alumnos sí que se muestran de acuerdo (60,6%). Nuevamente y como se planteó en la [Pregunta 2](#), el total del género masculino se siente capacitado para reaccionar ante una erupción volcánica en su entorno (60,6% algo; 0% bastante), mientras que en el género femenino no se muestra en absoluto preparado (25,7% algo; 5,7% bastante). Esta diferencia entre géneros puede estar debida, una vez más, a la mayor tendencia por parte del género masculino de asumir riesgos y mostrarse seguros ante ellos.

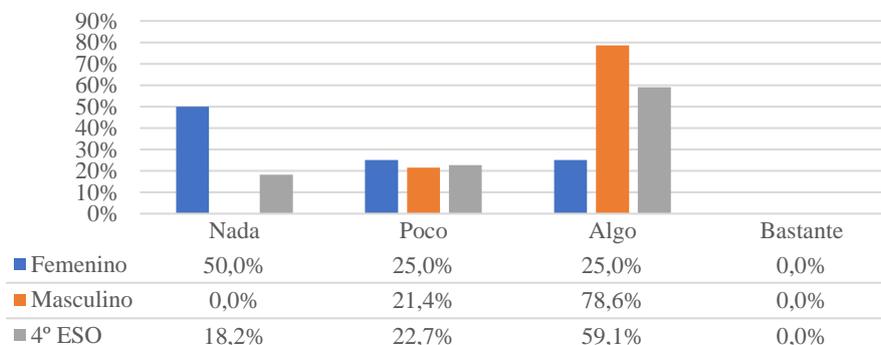
Gráfico 10.1: Pregunta 9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar. Para todos los grupos.



Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 40,9% tienden al desacuerdo (18,2% nada; 22,7% poco), mientras que un 59,1% tienden al acuerdo (50,1% algo; 0% bastante). En este nivel, solo las alumnas tienden al desacuerdo con la afirmación (75%); mientras que los alumnos sí que se muestran de acuerdo (78,6%). En este curso se sigue lo observado para el total del alumnado, siendo los estudiantes del género masculino los únicos que se muestran seguros de sí mismos y sus conocimientos para asumir una situación de emergencia volcánica. En el caso del alumnado femenino, se vuelve a demostrar la necesidad de impartir unos contenidos prácticos y de calidad con los que todo el alumnado pueda aprender a afrontar situaciones de riesgo volcánico para garantizar su seguridad.

Gráfico 10.2: Pregunta 9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar. Para 4º de la ESO.

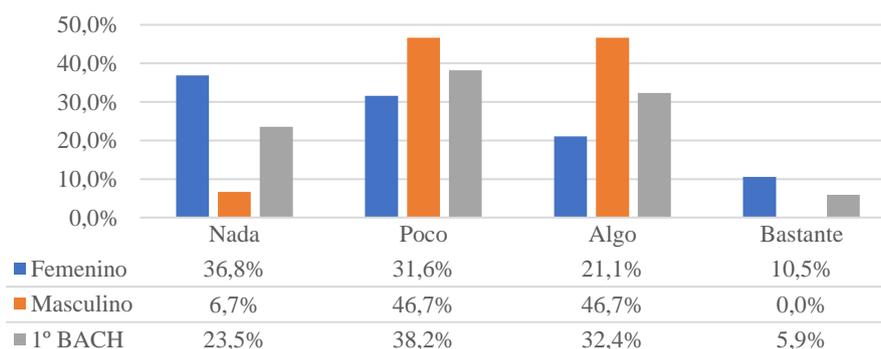
Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 61,7% tienden al desacuerdo (23,5% nada; 38,2% poco), mientras que un 38,3% tienden al acuerdo (32,4% algo; 5,9% bastante). En este nivel, ambos géneros tienden al desacuerdo con la afirmación (68,4% de las alumnas, 53,4% de los alumnos). En este curso se sigue en menor medida lo observado para el total del alumnado, siendo los estudiantes del género masculino los que más se muestran seguros de sí mismos y sus conocimientos para asumir una situación de emergencia volcánica, estando un 46,7% de ellos algo de acuerdo con la afirmación, destacando que ningún alumno se muestra bastante de acuerdo. Si bien, un menor porcentaje del alumnado femenino también se siente algo de acuerdo con la afirmación, esta proporción es menor que en sus compañeros, aunque destaca que un 10,5% de las alumnas se sienten bastante preparadas para actuar en caso de emergencia volcánica.

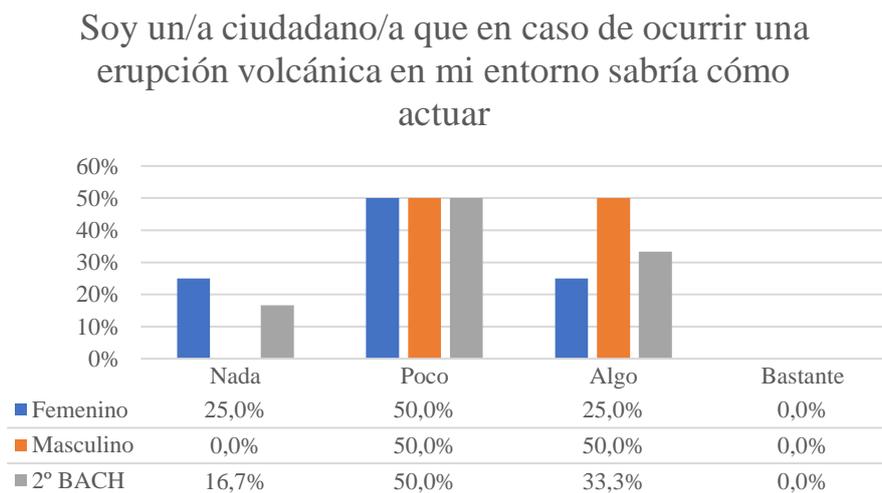
Gráfico 10.3: Pregunta 9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar. Para 1º de Bachillerato.

Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 66,7% tienden al desacuerdo (16,7% nada; 50% poco), mientras que un 33,3% tienden al acuerdo (33,3% algo; 0% bastante). En este nivel, solamente las alumnas tienden al desacuerdo con la afirmación (75% de las alumnas), mientras que los alumnos vuelven a mostrar unos resultados divididos en 50-50 a favor – en contra. En este curso se vuelve a seguir lo observado para el total del alumnado, siendo los estudiantes del género masculino los que más se muestran seguros de sí mismos y sus conocimientos para asumir una situación de emergencia volcánica, estando un 50% de ellos algo de acuerdo con la afirmación, destacando que ningún alumno se muestra bastante de acuerdo. Si bien, un menor porcentaje del alumnado femenino también se siente algo de acuerdo con la afirmación, suponiendo solo un 25% de las alumnas que se sienten algo preparadas para actuar ante una emergencia volcánica.

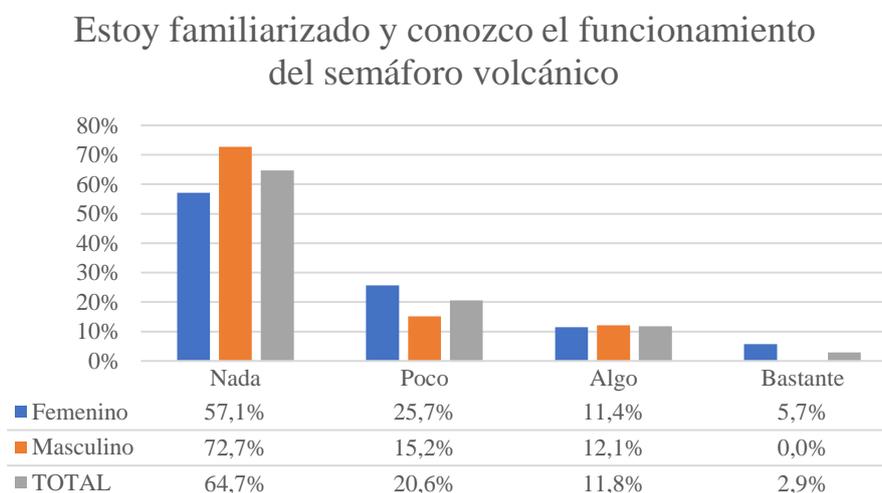
Gráfico 10.4: *Pregunta 9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar. Para 2° de Bachillerato.*



10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico.

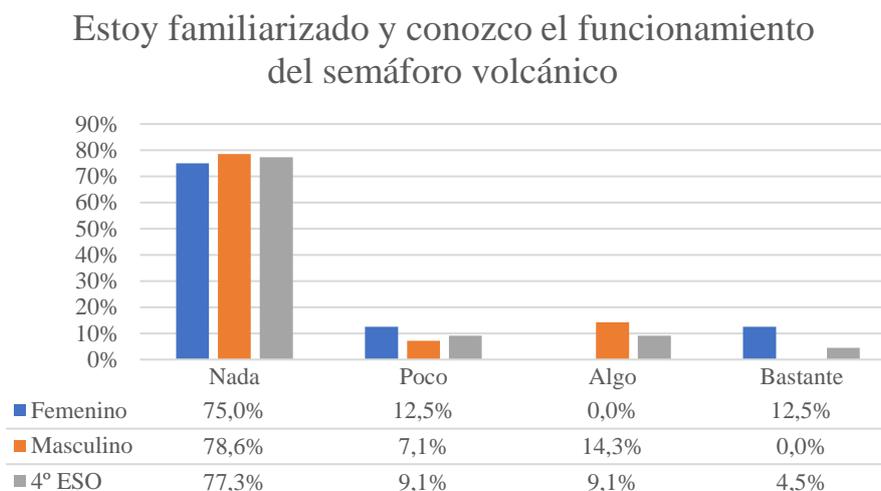
En esta pregunta, del total de encuestados un 85,3% tienden al desacuerdo (64,7% nada; 20,6% poco), mientras que un 14,7% tienden al acuerdo (11,8% algo; 2,9% bastante). En el total de encuestados, ambos géneros tienden al desacuerdo con la afirmación (82,8% de las alumnas, 87,9% de los alumnos), denotando un desconocimiento bastante elevado del funcionamiento de este mecanismo de expresión del riesgo volcánico. Tan solo un 17,1% de las alumnas y un 12,1% de los alumnos del total dicen conocer cómo funciona el semáforo volcánico, por lo que es un concepto muy importante que se debe trabajar en las situaciones de aprendizaje, por ser el mecanismo que utilizan órganos como INVOLCAN y PEVOLCA para la expresión de la emergencia volcánica a la población general.

Gráfico 11.1: Pregunta 10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico. Para todos los grupos.



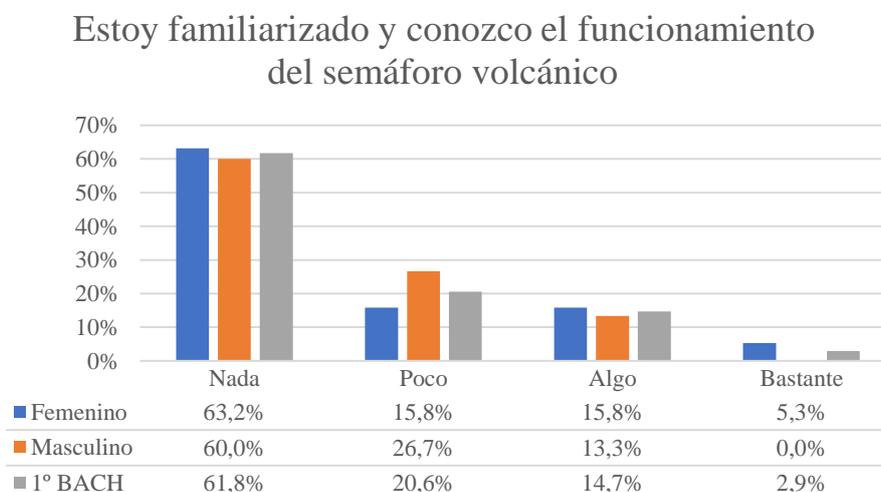
Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 86,364 tienden al desacuerdo (77,3% nada; 9,1% poco), mientras que un 13,6% tienden al acuerdo (9,1% algo; 4,5% bastante). Ambos géneros tienden al desacuerdo con la afirmación casi en la misma proporción (87,5% de las alumnas, 85,7% de los alumnos), denotando un desconocimiento bastante elevado del funcionamiento de este mecanismo de expresión del riesgo volcánico en este nivel. Tan solo un 12,5% de las alumnas y un 14,3% de los alumnos del total dicen conocer cómo funciona el semáforo volcánico, por lo que es un concepto muy importante que se debe trabajar en las Situaciones de Aprendizaje.

Gráfico 11.2: Pregunta 10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico. Para 4º de la ESO.



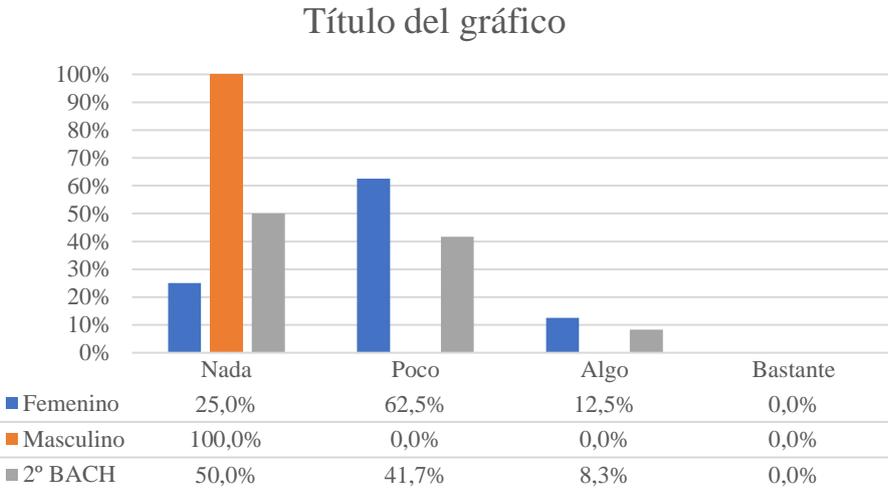
Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 82,4% tienden al desacuerdo (61,8% nada; 20,6% poco), mientras que un 17,6% tienden al acuerdo (14,7% algo; 2,9% bastante). Dado que los alumnos tienden al desacuerdo con la afirmación en una mayor proporción que sus compañeras (79% de las alumnas, 86,7% de los alumnos), se observa un desconocimiento bastante elevado del funcionamiento de este mecanismo de expresión del riesgo volcánico en este nivel y para ambos géneros. Tan solo un 21,1% de las alumnas y un 13,3% de los alumnos del total dicen conocer cómo funciona el semáforo volcánico, de los cuales solo un 5,3% de las alumnas creen estar bastante familiarizadas con él, por lo que es un concepto muy importante que se debe trabajar en las Situaciones de Aprendizaje de este curso.

Gráfico 11.3: Pregunta 10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 91,7% tienden al desacuerdo (50% nada; 41,7% poco), mientras que un 8,3% tienden al acuerdo (8,3% algo; 0% bastante). Se observa un desconocimiento del funcionamiento de este mecanismo de expresión del riesgo volcánico en este nivel, bastante elevado para las alumnas y total para los alumnos (87,5% de las alumnas, 100% de los alumnos). Tan solo un 12,5 % de las alumnas dicen conocer algo sobre cómo funciona el semáforo volcánico, por lo que es un concepto muy importante que se debe trabajar en las Situaciones de Aprendizaje de este curso.

Gráfico 11.4: *Pregunta 10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico. Para 2° de Bachillerato.*



11. El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes.

En esta pregunta, del total de encuestados un 55,9% tienden al desacuerdo (30,9% nada; 25% poco), mientras que un 44,1% tienden al acuerdo (23,5% algo; 20,6% bastante). En el total de encuestados, ambos géneros tienden al desacuerdo con la afirmación (54,29% de las alumnas, 57,57% de los alumnos), denotando cierta idea del concepto de que el riesgo volcánico va relacionado con los daños. No se aprecian apenas diferencias entre géneros, y prácticamente tampoco entre porcentaje que se muestra a favor y en contra de la afirmación, por lo que también debe ser un concepto que tratar en la Situación de Aprendizaje.

Gráfico 12.1: Pregunta 11. El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes. Para todos los grupos.



Para el curso de 4º de la ESO, del total de encuestados un 54,6% tienden al desacuerdo (27,3% nada; 27,3% poco), mientras que un 45,5% tienden al acuerdo (18,2% algo; 27,3% bastante). Para este nivel, solo los alumnos tienden al desacuerdo con la afirmación (64,28% de ellos); mientras que el 62,5% de las alumnas está de acuerdo con la afirmación. Existe una clara diferencia en la definición del concepto de riesgo entre alumnos y alumnas, siendo que estas últimas parecen no relacionar el concepto de riesgo con los efectos que estos provocan a la población. Para solucionar esta concepción previa errónea en las alumnas de este curso, este sería un concepto clave que tratar en la Situación de Aprendizaje.

Gráfico 12.2: Pregunta 11. El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes. Para 4º de la ESO.



Para el curso de 1º de Bachillerato, del total de encuestados un 61,8% tienden al desacuerdo (32,4% nada; 29,4% poco), mientras que un 38,1% tienden al acuerdo (26,5; 11,8% bastante). Para este nivel las respuestas vuelven a estar bastante divididas entre las cuatro opciones, pero tanto las alumnas como los alumnos tienden al desacuerdo con la afirmación, casi en la misma proporción (63,1% de las alumnas, 60% de los alumnos). En este curso no se aprecia una diferencia en la definición del concepto de riesgo entre alumnos y alumnas, aunque sí un error algo significativo en la relación entre riesgo y efectos en la población.

Gráfico 12.3: Pregunta 11. El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes. Para 1º de Bachillerato.



Para el curso de 2° de Bachillerato, del total de encuestados un 50% tienden al desacuerdo (41,7% nada; 8,3% poco), mientras que un 50% tienden al acuerdo (25% algo; 25% bastante). Para este nivel las respuestas están exactamente divididas entre a favor y en contra de la afirmación, pero únicamente las alumnas tienden al desacuerdo con el enunciado (62,5% de las alumnas, 25% de los alumnos). Este equilibrio en los datos resulta llamativo, sobre todo en el caso de los alumnos masculinos, ya que son quienes más muestran respuestas a favor de que el riesgo volcánico es el mismo en una isla con o sin habitantes, por lo que también debe ser un concepto para tener en cuenta a la hora de la programación de las Situaciones de Aprendizaje.

Gráfico 12.4: *Pregunta 11. El riesgo volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes. Para 2° de Bachillerato.*

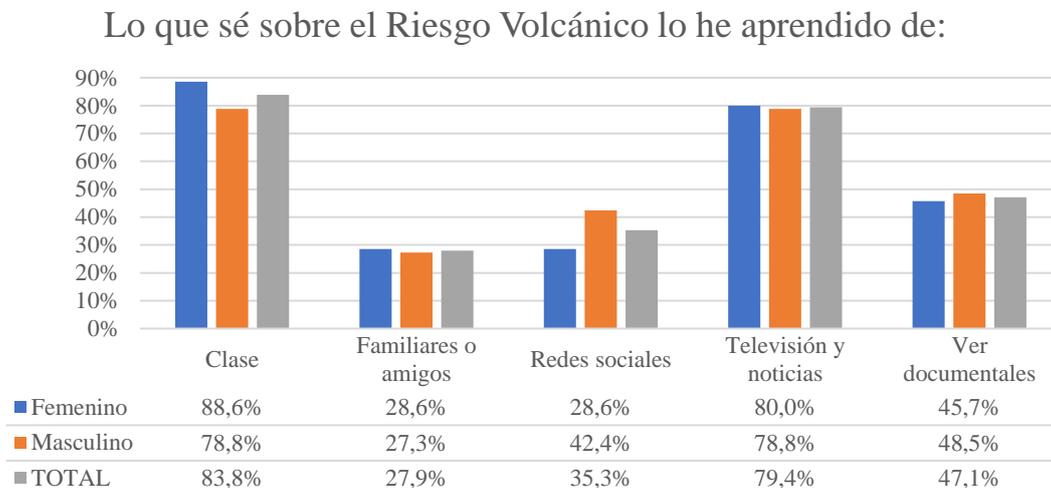


12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:

El objetivo de esta pregunta era el de conocer la fuente de información del alumnado sobre sus conocimientos acerca del riesgo volcánico. Como se observa en la gráfica, las fuentes de información no difieren demasiado entre géneros, por lo que para su análisis se tratarán ambos simultáneamente. Para ambos géneros, la principal fuente de información es lo que ven en clase (88,6% de las alumnas y 78,8% de los alumnos); seguido de televisión y noticias (80% de las alumnas y 78,8 % de los alumnos); ver documentales (45,7% de las alumnas y 48,5% de los alumnos); redes sociales (28,6% de las alumnas y 42,4% de los alumnos); y familiares o amigos (28,6% de las alumnas y 27,3% de los alumnos).

La única diferencia destacable entre géneros se da en las redes sociales, medio del cual dependen más los alumnos masculinos que las femeninas por más de un 10%. Sin embargo, las similitudes entre ambos géneros solo son un indicativo más de que el Sistema Educativo es el principal medio encargado de la alfabetización científica en materia de riesgo volcánico para el alumnado de secundaria, remarcando su importancia en el desarrollo de la competencia en riesgo.

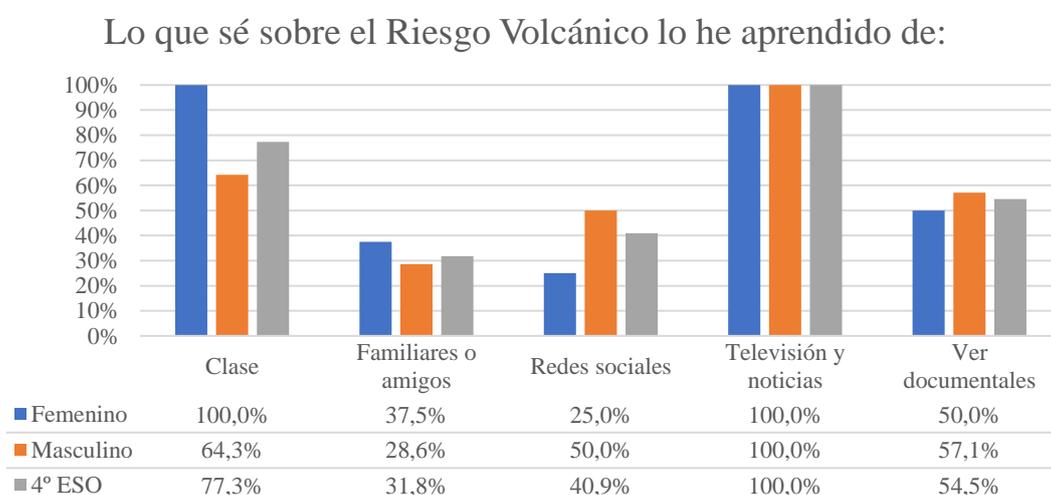
Gráfico 13.1: Pregunta 12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de.: Para todos los grupos.



Para el curso de 4º de la ESO y en ambos géneros, la principal fuente de información es la televisión y las noticias (100% para ambos géneros); seguido de lo que ven en clase (100% de las alumnas y 64,3% de los alumnos); ver documentales (50% de las alumnas y 57,1% de los alumnos); redes sociales (25% de las alumnas y 50% de los alumnos); y familiares o amigos (37,5% de las alumnas y 28,6% de los alumnos).

Cabe destacar en este nivel la influencia que tiene en ambos géneros la información proporcionada a través de las noticias y la televisión, pues pese a ser los participantes más jóvenes en esta encuesta, son los que muestran un valor más alto en este campo, algo que a primera instancia podría parecer contradictorio frente a lo esperado. De nuevo, vuelve a observarse también una clara influencia de los contenidos recibidos en clase, sobre todo en las alumnas; así como un mayor uso de las redes sociales para obtener información sobre los riesgos volcánicos en los alumnos masculinos. Por último, parece que en este nivel educativo ambos géneros son más propensos a ver documentales con los que aprender, además de que las alumnas también aprenden bastante sobre lo que hablan con familiares y/o amigos.

Gráfico 13.2: *Pregunta 12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de.: Para 4º de la ESO.*

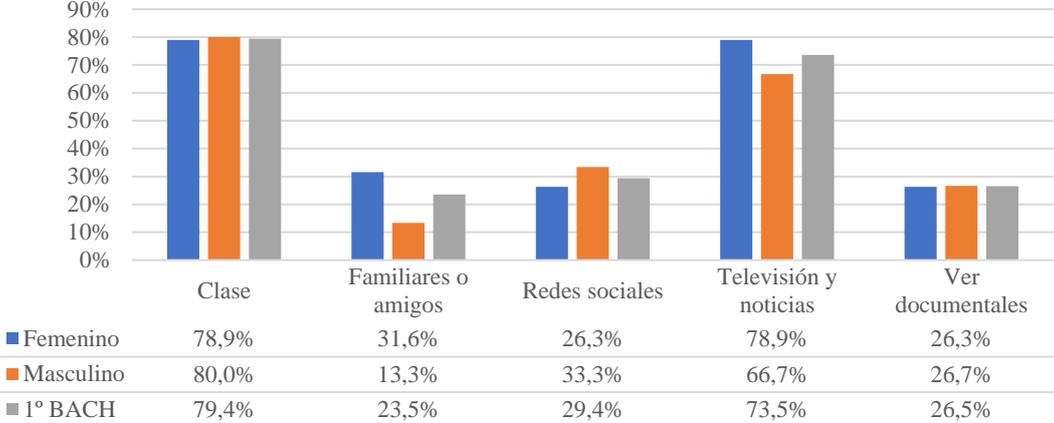


Para el curso de 1º de Bachillerato y en ambos géneros, la principal fuente de información es la lo que ven en clase (78,9% de las alumnas y 80% de los alumnos); seguido de la televisión y las noticias (78,9% de las alumnas y 66,7% de los alumnos); redes sociales (26,3% de las alumnas y 33,3% de los alumnos); ver documentales (26,3% de las alumnas y 26,7% de los alumnos); y familiares o amigos (31,6% de las alumnas y 13,3% de los alumnos).

Se sigue la tendencia comentada para el alumnado general. De nuevo, vuelve a observarse también una clara influencia de los contenidos recibidos en clase y una gran importancia a la televisión y las noticias como fuente de información; así como un mayor uso de las redes sociales para obtener información sobre los riesgos volcánicos en los alumnos masculinos. Por último, vuelve a observarse una influencia baja en cuanto a los conocimientos obtenidos viendo documentales para ambos géneros; y también por lo que les cuentan sus familiares o amigos, volviendo a dar más importancia a esta fuente de información las alumnas.

Gráfico 13.3: Pregunta 12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:. Para 1° de Bachillerato.

Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:

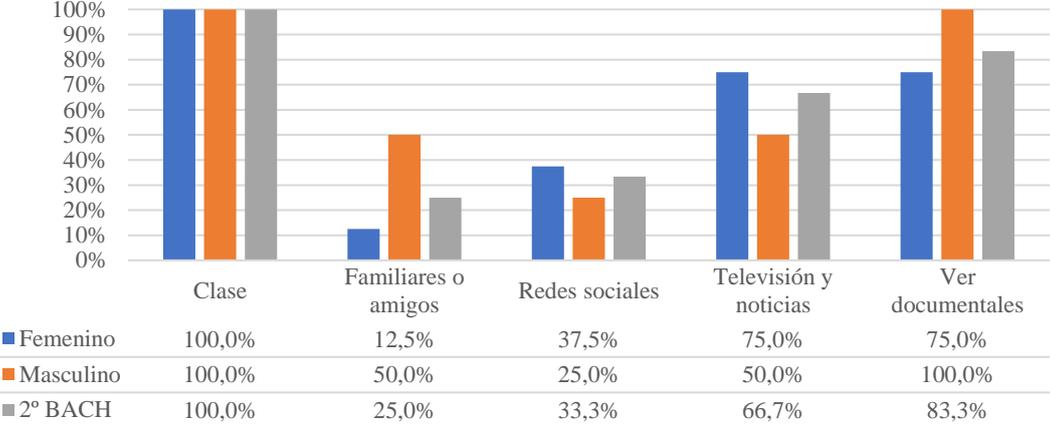


Para el curso de 2° de Bachillerato y en ambos géneros, la principal fuente de información es la lo que ven en clase (100% de alumnas y de alumnos); seguido de ver documentales (75% de las alumnas y 100% de los alumnos); televisión y noticias (75% de las alumnas y 50% de los alumnos); redes sociales (37,5% de las alumnas y 25% de los alumnos); y familiares o amigos (12,5% de las alumnas y 50% de los alumnos).

Aunque de nuevo vuelve a observarse una clara influencia de los contenidos recibidos en clase; la televisión y las noticias pierden relevancia a este nivel frente a la visualización de documentales como fuente de información, algo que rompe por completo con lo visto en el resto de los cursos; así como un menor uso de las redes sociales para obtener información sobre los riesgos volcánicos en los alumnos masculinos. Por último, vuelve a observarse una influencia baja en cuanto a los conocimientos obtenidos por lo que les cuentan sus familiares o amigos, siendo este el único nivel en el que esta fuente de información es más importante para los alumnos que para las alumnas.

Gráfico 13.4: *Pregunta 12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de.: Para 2° de Bachillerato.*

Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:



13. *¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?*

Las preguntas analizadas de aquí en adelante requerían de elaboración de una respuesta escrita por parte del alumnado. Para su análisis, se realizará una agrupación en “respuestas tipo” en las que cada tipo de respuesta aportada por los/las estudiantes se englobará en un grupo u otro según la información que aporte. Así, además de una “**Respuesta 0**: No Sabe/No contesta”, se identifican 5 respuestas tipo, de menos a más acertadas:

- **Respuesta 1:** definición tipo “que hay peligro”, sin asociarla a ningún factor.
- **Respuesta 2:** definición tipo “que hay peligro”, asociada a un solo factor geológico (riesgo volcánico o sísmico).
- **Respuesta 3:** definición tipo “que hay peligro”, asociada a más de un factor geológico (riesgo volcánico y sísmico).
- **Respuesta 4:** definición de peligro asociada a daños únicamente al ser humano (situaciones de peligro para la integridad física, la vida).
- **Respuesta 5:** definición de peligro asociada a efectos a todo el medioambiente (pérdida de especies, de ecosistemas) y en general a todos los seres vivos del planeta.

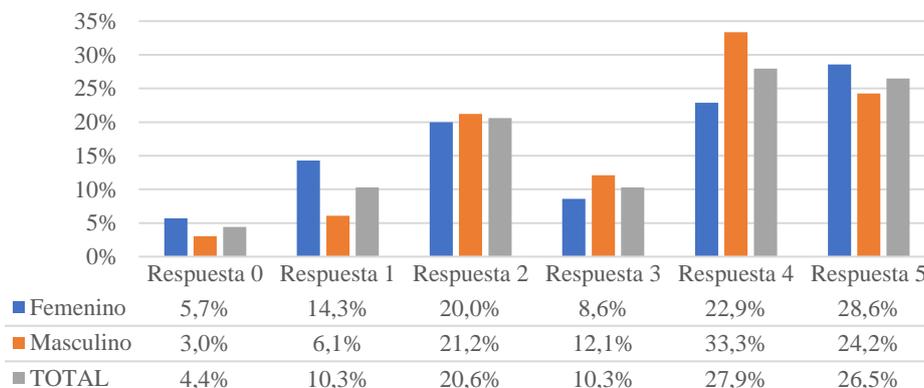
Para el total del alumnado, un 4,4% no sabe o no contesta; un 10,3% da una definición muy escasa del concepto de peligro; un 20,6% a esa definición le asocia un solo factor geológico; un 10,3% le asocia dos o más factores geológicos; un 27,9% da una definición de peligro que afecta únicamente al ser humano; y un 26,5% da una definición de peligro que afecta a todo el medio ambiente y los seres vivos del planeta.

En cuanto al género femenino un 5,7% no sabe o no contesta; un 14,3% da la Respuesta 1; un 20% da la Respuesta 2; un 8,6% da la Respuesta 3; un 22,9% da la Respuesta 4; y un 28,6% da la Respuesta 5. Por otra parte, en el género masculino un 3% no sabe o no contesta; un 6,1% da la Respuesta 1; un 21,2% da la Respuesta 2; un 12,1% da la Respuesta 3; un 33,2% da la Respuesta 4; y un 24,2% da la Respuesta 5.

Destaca como, en general, ambos géneros ofrecen unas respuestas similares a esta pregunta. Se observan valores relativamente bajos de alumnado que no sabe contestar o da una respuesta escasa; y aproximadamente tanto un 30% de alumnas y alumnos da una definición de peligro asociado solamente a agentes geológicos internos. Las respuestas más repetidas son aquellas más elaboradas, que asocian el riesgo con efectos en el ser humano (27,9% del total; 22,9% de las alumnas y 33,3% de los alumnos) o con efectos a nivel de medioambiente (26,5% del total; 28,6% de las alumnas y 24,2% de los alumnos).

Gráfico 14.1: *Pregunta 13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología? Para todos los grupos.*

¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?



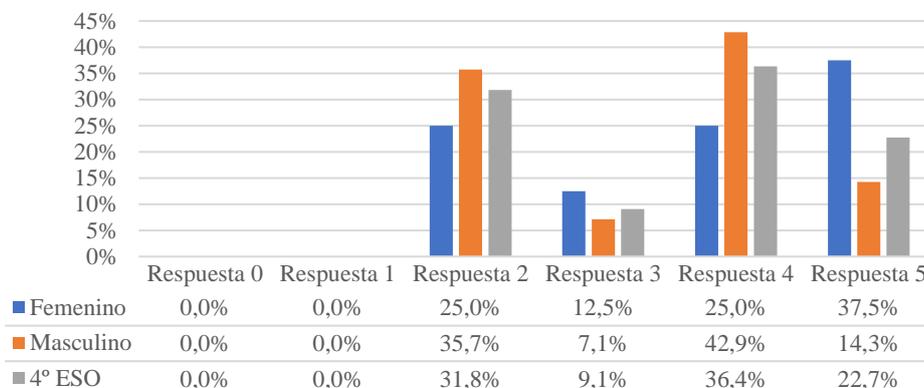
Para el curso de 4º de la ESO, un 0% no sabe o no contesta; un 0% da una definición muy escasa del concepto de peligro; un 31,8% a esa definición le asocia un solo factor geológico; un 9,1% le asocia dos o más factores geológicos; un 36,4% da una definición de peligro que afecta únicamente al ser humano; y un 22,7% da una definición de peligro que afecta a todo el medio ambiente y los seres vivos del planeta.

En cuanto al género femenino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 25% da la Respuesta 2; un 12,5% da la Respuesta 3; un 25% da la Respuesta 4; y un 37,5% da la Respuesta 5. Por otra parte, en el género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 35,7% da la Respuesta 2; un 7,1% da la Respuesta 3; un 42,9% da la Respuesta 4; y un 14,3% da la Respuesta 5.

En este nivel no se observan de valores alumnado que no sabe contestar o da una respuesta escasa; y un 37,5% de alumnas y un 42,8% de alumnos da una definición de peligro asociado solamente a agentes geológicos internos (ya sea uno o varios factores). Se observa en este nivel como la respuesta más repetida por el alumnado femenino es aquella que asocia el riesgo con efectos para todo el medio ambiente y los seres vivos (37,5% de las alumnas); mientras que el alumnado masculino da respuestas más dirigidas hacia los efectos que sufre el ser humano (42,9% de los alumnos), siguiendo la tendencia observada para el alumnado general de todos los niveles.

Gráfico 14.2: Pregunta 13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología? Para 4º de la ESO.

¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?



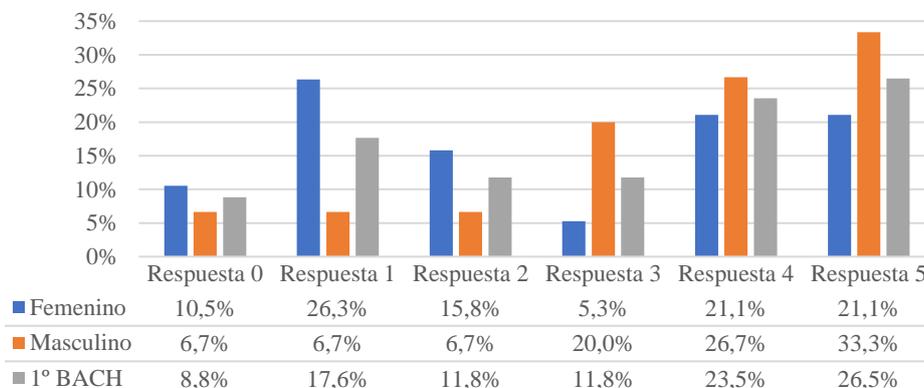
Para el curso de 1º de Bachillerato, un 8,8% no sabe o no contesta; un 17,6% da una definición muy escasa del concepto de peligro; un 11,8% a esa definición le asocia un solo factor geológico; un 11,8% le asocia dos o más factores geológicos; un 23,5% da una definición de peligro que afecta únicamente al ser humano; y un 26,5% da una definición de peligro que afecta a todo el medio ambiente y los seres vivos del planeta.

En cuanto al género femenino un 10,5% no sabe o no contesta; un 26,3% da la Respuesta 1; un 15,8% da la Respuesta 2; un 5,3% da la Respuesta 3; un 21,1% da la Respuesta 4; y un 21,1% da la Respuesta 5. Por otra parte, en el género masculino un 6,7% no sabe o no contesta; un 6,7% da la Respuesta 1; un 6,7% da la Respuesta 2; un 20% da la Respuesta 3; un 26,7% da la Respuesta 4; y un 33,3% da la Respuesta 5.

En este nivel se observan valores de alumnado que no sabe contestar o da una respuesta escasa, siendo las definiciones escasas del concepto un porcentaje relativamente importante dentro del total del grupo (17,6% del total, 26,3 % de las alumnas y 6,7% de los alumnos); y un porcentaje más bajo que en cursos anteriores (21,1% de alumnas y 26,7% de alumnos) da una definición de peligro asociado solamente a agentes geológicos internos. Se observa en este nivel como la respuesta más repetida por el alumnado femenino es la “Respuesta 1”, es decir, la definición escasa de riesgo asociada al peligro (26,3% de las alumnas); mientras que el alumnado masculino da respuestas más dirigidas hacia los efectos de los riesgos en todo el medioambiente (33,3% de los alumnos), a diferencia de la tendencia observada para el alumnado general de todos los niveles. Las respuestas de este curso, sobre todo del alumnado femenino, resultan menos elaboradas que lo observado en el nivel de 4º de la ESO.

Gráfico 14.3: *Pregunta 13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología? Para 1º de Bachillerato.*

¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?



Para el curso de 2º de Bachillerato, un 0% no sabe o no contesta; un 8,3% da una definición muy escasa del concepto de peligro; un 25% a esa definición le asocia un solo factor geológico; un 8,3% le asocia dos o más factores geológicos; un 25% da una definición de peligro que afecta únicamente al ser humano; y un 33,3% da una definición de peligro que afecta a todo el medio ambiente y los seres vivos del planeta.

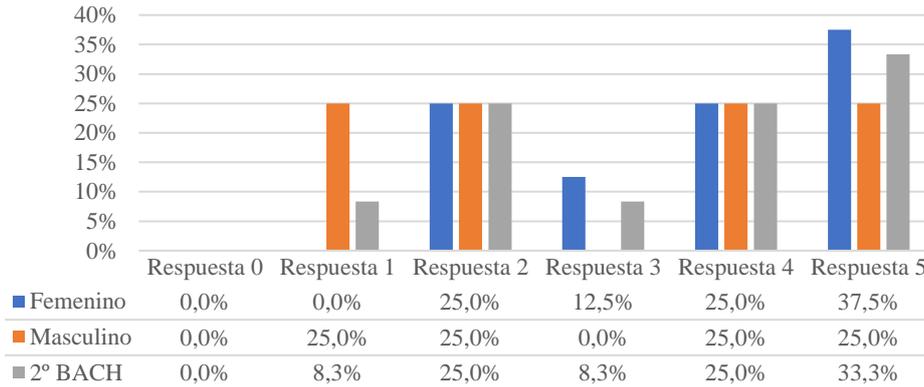
En cuanto al género femenino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1, un 25% da la Respuesta 2; un 12,5% da la Respuesta 3; un 25% da la Respuesta 4; y un 37,5% da la Respuesta 5. Por otra parte, en el género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 25% da la Respuesta 1; un 25% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 25% da la Respuesta 4; y un 25% da la Respuesta 5.

En este nivel no se observan valores de alumnado que no sabe contestar, pero sí un pequeño porcentaje de estudiantes que dan una respuesta escasa del concepto de riesgo (un 25% del alumnado masculino, lo que corresponde con un solo alumno); y un porcentaje algo más elevado que en cursos anteriores (37,5% de alumnas y 25% de alumnos) da una definición de peligro asociado solamente a agentes geológicos internos. Se observa en este nivel como la respuesta más repetida por el alumnado femenino es la “Respuesta 5”, es decir, la asociación del concepto de riesgo con peligros para todo el medioambiente (37,5% de las alumnas); mientras que el alumnado masculino muestra respuestas divididas entre una definición escasa, la asociación con 1 agente geológico, los efectos con el ser humano y los efectos en todo el medio ambiente (25% cada respuesta, es decir, 1 alumno ha dado cada una de las respuestas).

De esta forma, en este curso se sigue aproximadamente la tendencia observada en el total del alumnado encuestado, demostrando que, aún con alumnado dudoso, el concepto de riesgo se suele asociar correctamente con los efectos para todo el medioambiente.

Gráfico 14.4: *Pregunta 13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología? Para 2º de Bachillerato.*

¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?



14. *¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir?
¿Se podrán predecir?*

Además de una “**Respuesta 0:** No Sabe/No contesta”, se identifican 9 respuestas tipo, de menos a más acertadas:

- **Respuesta 1:** no se pueden percibir ni predecir. No elabora su respuesta.
- **Respuesta 2:** no se pueden percibir ni predecir. Elabora ligeramente su respuesta.
- **Respuesta 3:** se pueden percibir, pero no predecir.
- **Respuesta 4:** se pueden percibir, pero no sé si se pueden predecir.
- **Respuesta 5:** se pueden percibir y predecir, dependiendo siempre de la magnitud del suceso.
- **Respuesta 6:** se pueden percibir y predecir. No elabora su respuesta.
- **Respuesta 7:** se pueden percibir y predecir. Elabora ligeramente su respuesta.
- **Respuesta 8:** se pueden percibir y predecir, pero a veces las predicciones son erróneas porque necesitamos un avance tecnológico que permita mejorar la fiabilidad de las investigaciones.
- **Respuesta 9:** se pueden percibir y predecir. Elabora su respuesta, haciendo referencia a estudios científicos y el avance de la tecnología que permite la toma de datos con aparatos.

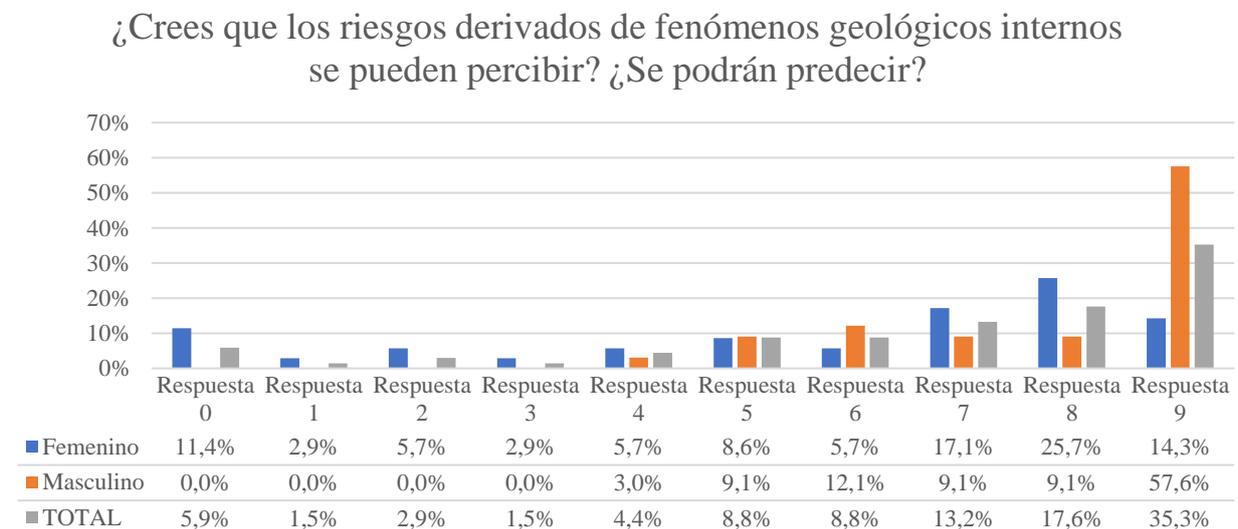
Para el total del alumnado, un 5,9% no sabe o no contesta; un 1,5% dice que no se pueden percibir ni predecir, sin elaborar su respuesta; un 2,9% dice que no se pueden percibir ni predecir, justificando su respuesta; un 1,5% dice que se pueden percibir pero no predecir; un 4,4% piensa que se pueden percibir pero no está seguro de que se puedan predecir; un 8,8% piensa que se pueden predecir dependiendo de la magnitud del evento; un 8,8% dice que se pueden tanto percibir como predecir, sin elaborar su respuesta; un 13,2% piensa igual pero elabora ligeramente la respuesta; un 17,6% piensa que se pueden percibir y predecir pero que a veces las predicciones pueden ser erróneas porque necesitamos un avance tecnológico; y un 35,3% piensa que se pueden percibir y predecir gracias a los estudios científicos y el avance de la tecnología, que nos permite la toma de datos fiables a través de diferentes aparatos y técnicas.

En cuanto al género femenino, un 11,4% no sabe o no contesta; un 2,9% da la Respuesta 1; un 5,7% da la Respuesta 2; un 2,9% da la Respuesta 3; un 5,7% da la Respuesta 4; un 8,6% da la Respuesta 5; un 5,7% da la Respuesta 6; un 17,1% da la Respuesta 7; un 25,7% da la Respuesta 8; y un 14,3% da la Respuesta 9. Por otra parte, el total del género masculino un 0%

no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 3% da la Respuesta 4; un 9,1% da la Respuesta 5; un 12,1% da la Respuesta 6; un 9,1% da la Respuesta 7; un 9,1% da la Respuesta 8; y un 57,6% da la Respuesta 9.

En esta pregunta existen diferencias significativas entre la opinión del alumnado del género femenino y del masculino. Mientras que las alumnas muestran muchas dudas en la capacidad de percepción y predicción de los eventos ligados a los agentes geológicos internos (demostrado en un 28,6% acumulado de las 4 primeras Respuestas); el 100% de los alumnos opinan que estos eventos sí que se pueden percibir y predecir (porcentaje acumulado de las Respuestas 5 a 9), además de que más de la mitad de ellos (57,6% del total de alumnos masculinos) está convencido de que gracias a los avances en ciencia y tecnología esta percepción y predicción se puede llevar a cabo con gran fiabilidad. Si bien se ha destacado lo anterior, gran parte de las alumnas femeninas también confían en la percepción y predicción de los eventos ligados a la dinámica interna terrestre: un 71,4% de las respuestas así lo indican, pero sus opiniones se encuentran mucho más repartidas entre las Respuestas 5 a 9, dentro de las cuales destaca un 25,7% para la Respuesta 8, es decir, que creen que se pueden percibir y predecir, pero los resultados serán más fiables en el futuro gracias al avance tecnológico.

Gráfico 15.1: Pregunta 14. ¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir? Para todos los grupos.



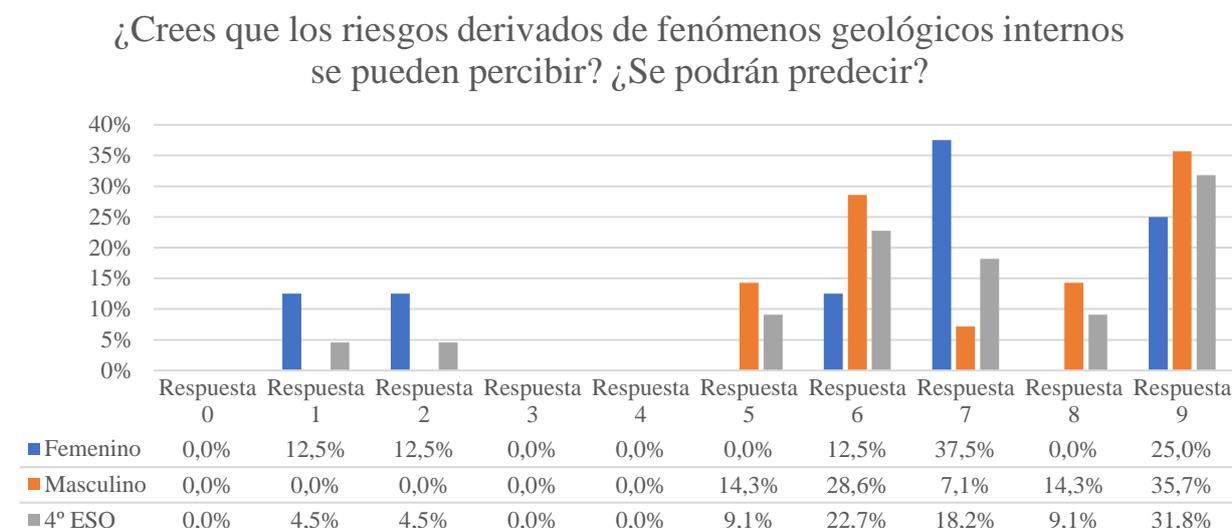
Para el curso de 4º de la ESO, un 0% no sabe o no contesta; un 4,5% dice que no se pueden percibir ni predecir, sin elaborar su respuesta; un 4,5% dice que no se pueden percibir ni predecir, justificando su respuesta; un 0% dice que se pueden percibir pero no predecir; un 0% piensa que se pueden percibir pero no está seguro de que se puedan predecir; un 9,1% piensa

que se pueden predecir dependiendo de la magnitud del evento; un 22,7% dice que se pueden tanto percibir como predecir, sin elaborar su respuesta; un 18,2% piensa igual pero elabora ligeramente la respuesta; un 9,1% piensa que se pueden percibir y predecir pero que a veces las predicciones pueden ser erróneas porque necesitamos un avance tecnológico; y un 31,8% piensa que se pueden percibir y predecir gracias a los estudios científicos y el avance de la tecnología, que nos permite la toma de datos fiables a través de diferentes aparatos y técnicas.

En cuanto al género femenino, un 0% no sabe o no contesta; un 12,5% da la Respuesta 1; un 12,5% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 0% da la Respuesta 4; un 0% da la Respuesta 5; un 12,5% da la Respuesta 6; un 37,5% da la Respuesta 7; un 0% da la Respuesta 8; y un 25% da la Respuesta 9. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 0% da la Respuesta 4; un 14,3% da la Respuesta 5; un 28,6% da la Respuesta 6; un 7,1% da la Respuesta 7; un 14,3% da la Respuesta 8; y un 35,7% da la Respuesta 9.

Para este nivel se mantienen las diferencias significativas entre la opinión del alumnado del género femenino y del masculino. Aunque por parte del alumnado femenino las dudas en la capacidad de percepción y predicción de los eventos ligados a los agentes geológicos internos son algo menores que lo observado en general (25% acumulado de las 4 primeras Respuestas); los alumnos vuelven a mostrar un elevado porcentaje de sus respuestas hacia pensar que gracias a la ciencia y la tecnología podemos percibir y predecir estos eventos (50% acumulado entre las Respuestas 8 y 9). En el caso de las alumnas, la Respuesta más generalizada es la 7 (37,5%), es decir, creen que se pueden percibir y predecir, pero no son capaces de dar una justificación muy elaborada a esta opinión.

Gráfico 15.2: Pregunta 14. ¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir? Para 4º de la ESO.



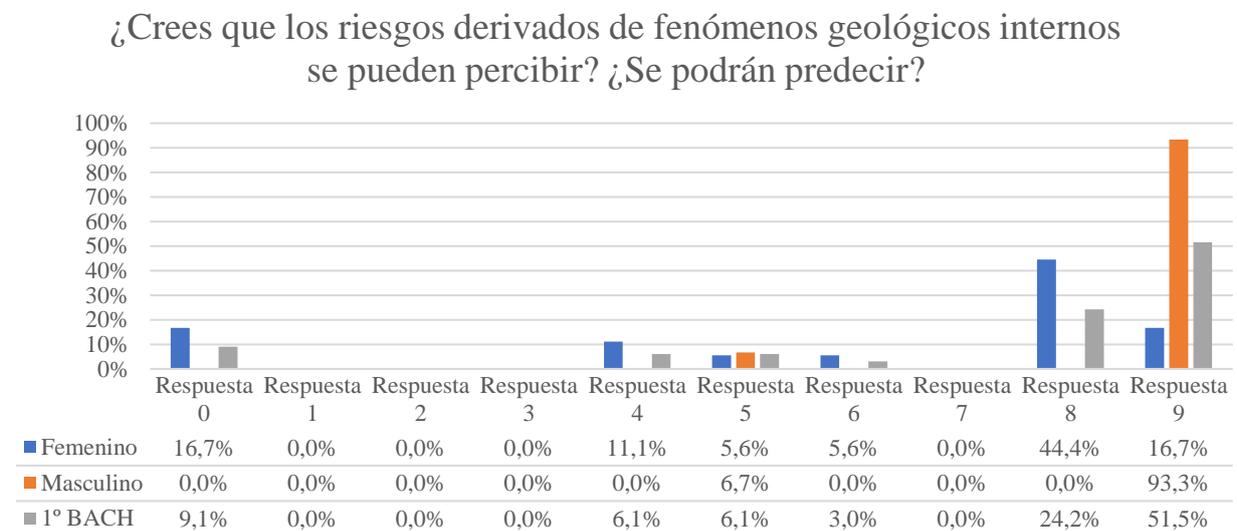
Para el curso de 1º de Bachillerato, un 9,1% no sabe o no contesta; un 0% dice que no se pueden percibir ni predecir, sin elaborar su respuesta; un 0% dice que no se pueden percibir ni predecir, justificando su respuesta; un 0% dice que se pueden percibir pero no predecir; un 6,1% piensa que se pueden percibir pero no está seguro de que se puedan predecir; un 6,1% piensa que se pueden predecir dependiendo de la magnitud del evento; un 3% dice que se pueden tanto percibir como predecir, sin elaborar su respuesta; un 0% piensa igual pero elabora ligeramente la respuesta; un 24,2% piensa que se pueden percibir y predecir pero que a veces las predicciones pueden ser erróneas porque necesitamos un avance tecnológico; y un 51,5% piensa que se pueden percibir y predecir gracias a los estudios científicos y el avance de la tecnología, que nos permite la toma de datos fiables a través de diferentes aparatos y técnicas.

En cuanto al género femenino, un 16,7% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 11,1% da la Respuesta 4; un 5,6% da la Respuesta 5; un 5,6% da la Respuesta 6; un 0% da la Respuesta 7; un 44,4% da la Respuesta 8; y un 16,7% da la Respuesta 9. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 0% da la Respuesta 4; un 6,7% da la Respuesta 5; un 0% da la Respuesta 6; un 0% da la Respuesta 7; un 0% da la Respuesta 8; y un 93,3% da la Respuesta 9.

Este nivel es el que muestra las mayores divisiones de opinión entre alumnado femenino y masculino para esta pregunta. Vuelve a aparecer un porcentaje del alumnado femenino con dudas en la capacidad de percepción y predicción de los eventos ligados a los agentes

geológicos internos son algo menores que lo observado en general (27,78% acumulado de las 4 primeras Respuestas); y los alumnos muestran el mayor porcentaje de respuestas hacia pensar que gracias a la ciencia y la tecnología podemos percibir y predecir estos eventos (93,3% de la Respuesta 9). Es llamativo el contraste del alumnado masculino de este curso, no tanto con sus compañeras de nivel sino con el alumnado masculino del resto de niveles. En el caso de las alumnas, la Respuesta más generalizada es la 8 (44,4%), es decir, casi la mitad de ellas creen que se pueden percibir y predecir pero la fiabilidad de estas predicciones es variable y mejorará en el futuro con los avances en ciencia y tecnología.

Gráfico 15.3: Pregunta 14. ¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir? Para 1º de Bachillerato.



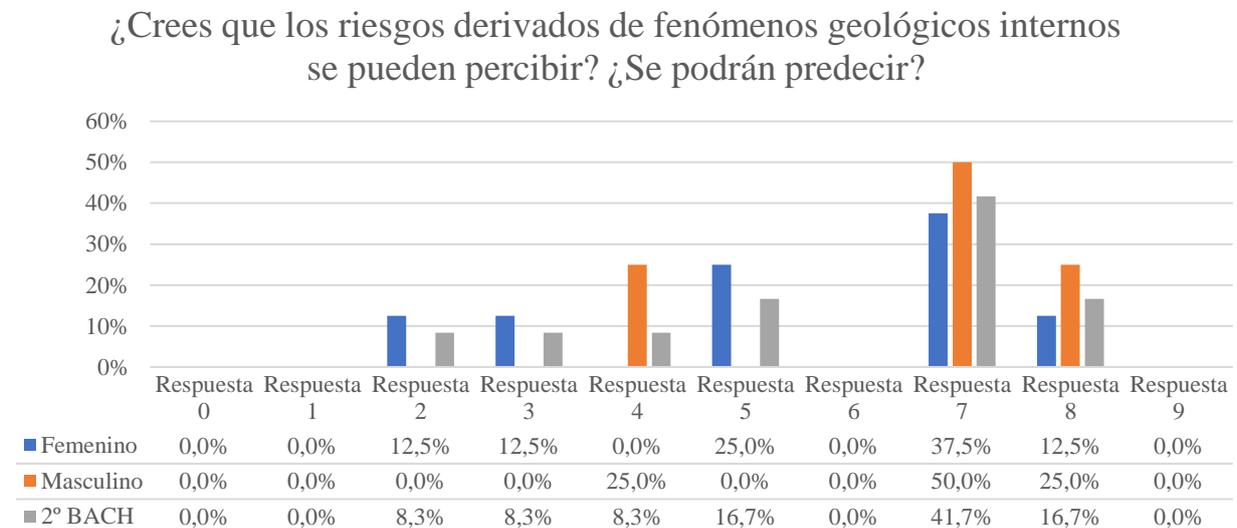
Para el curso de 2º de Bachillerato, un 0% no sabe o no contesta; un 0% dice que no se pueden percibir ni predecir, sin elaborar su respuesta; un 8,3% dice que no se pueden percibir ni predecir, justificando su respuesta; un 8,3% dice que se pueden percibir pero no predecir; un 8,3% piensa que se pueden percibir pero no está seguro de que se puedan predecir; un 16,7% piensa que se pueden predecir dependiendo de la magnitud del evento; un 0% dice que se pueden tanto percibir como predecir, sin elaborar su respuesta; un 41,7% piensa igual pero elabora ligeramente la respuesta; un 16,7% piensa que se pueden percibir y predecir pero que a veces las predicciones pueden ser erróneas porque necesitamos un avance tecnológico; y un 0% piensa que se pueden percibir y predecir gracias a los estudios científicos y el avance de la tecnología, que nos permite la toma de datos fiables a través de diferentes aparatos y técnicas.

En cuanto al género femenino, un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 12,5% da la Respuesta 2; un 12,5% da la Respuesta 3; un 0% da la Respuesta 4; un 25% da la

Respuesta 5; un 0% da la Respuesta 6; un 37,5% da la Respuesta 7; un 12,5% da la Respuesta 8; y un 0% da la Respuesta 9. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 0% da la Respuesta 3; un 25% da la Respuesta 4; un 0% da la Respuesta 5; un 0% da la Respuesta 6; un 50% da la Respuesta 7; un 25% da la Respuesta 8; y un 0% da la Respuesta 9.

En este nivel las respuestas de ambos géneros siguen una tendencia algo más similar. Vuelve a aparecer un porcentaje del alumnado femenino con dudas en la capacidad de percepción y predicción de los eventos ligados a los agentes geológicos internos son algo menores que lo observado en general (25% acumulado de las 4 primeras Respuestas); pero en este caso ninguno de los encuestados opina que la percepción y predicción de los eventos ligados a fenómenos geológicos internos sea fiable gracias a la ciencia y la tecnología, sino que ambos géneros agrupan la mayoría de sus respuestas en la Respuesta 7 (37,5% de las alumnas y 50% de los alumnos), es decir, creen que se pueden percibir y predecir pero no son capaces de elaborar una justificación para esta opinión.

Gráfico 15.4: *Pregunta 14. ¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir? Para 2º de Bachillerato.*



15. *¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico?
¿Se te ocurre algún ejemplo?*

Además de una “**Respuesta 0:** No Sabe/No contesta”, se identifican 9 respuestas tipo, de menos a más acertadas:

- **Respuesta 1:** no estamos preparados. No pone ningún ejemplo
- **Respuesta 2:** no estamos preparados, la población entraría en pánico y sería una catástrofe
- **Respuesta 3:** no estamos preparados, a la población general le falta mucha información y procedimientos para saber actuar en una situación así
- **Respuesta 4:** no sabe si estamos preparados del todo o cree que sí lo estamos, pero nos falta algo de información para poder reaccionar de mejor manera, minimizando aún más los daños
- **Respuesta 5:** sí estamos preparados. Propone que la población tiene medidas de respuesta gracias a observar lo ocurrido en la erupción del volcán Tajogaite en La Palma
- **Respuesta 6:** sí estamos preparados. Propone que gracias a los avances científico-tecnológicos podemos obtener datos con los que dar una respuesta, por ejemplo, en forma de evacuación

Para el total del alumnado, un 4,4% no sabe o no contesta; un 11,8% piensa que no estamos preparados pero no da ningún ejemplo de su opinión; un 4,4% cree no estamos preparados porque la población entraría en pánico y sería una catástrofe; un 26,5% cree que no estamos preparados porque a la población general necesita recibir información y procedimientos para saber cómo actuar; un 20,6% cree que estamos algo preparados para reaccionar en cierta medida, pero que todavía nos falta bastante información y procedimientos para llevar a cabo una respuesta completamente efectiva; un 20,6% opina que sí estamos preparados, poniendo de ejemplo la respuesta que dio la población palmera con la erupción del volcán Tajogaite; y un 11,8% piensa que sí estamos preparados, gracias a los avances en ciencia y tecnología que nos ofrecen datos con los que los científicos pueden dar un protocolo de respuesta y ofrecérsela a la población.

En cuanto al género femenino, un 8,6% no sabe o no contesta; un 14,3% da la Respuesta 1; un 5,7% da la Respuesta 2; un 25,7% da la Respuesta 3; un 14,3% da la Respuesta 4; un 20% da la Respuesta 5; y un 11,4% da la Respuesta 6. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 9,1% da la Respuesta 1; un 3% da la Respuesta 2; un 27,3%

da la Respuesta 3; un 27,3% da la Respuesta 4; un 21,2% da la Respuesta 5; y un 12,1% da la Respuesta 6.

Destaca como, en general, ambos géneros ofrecen unas respuestas similares a esta pregunta. Se observan valores relativamente bajos de alumnado que no sabe contestar o piensa que la población no esté preparada en absoluto (16,1% acumulado de las Respuestas 1 y 2). La Respuesta 3 es la más repetida para el alumnado encuestado, es decir, que no estamos preparados ya que a la población general todavía le falta recibir mucha información para poder dar una respuesta eficaz. Sin embargo, el 53% de todo el alumnado piensa que sí que estamos preparados en mayor o menor medida (sumatorio de las Respuestas 4 a 6), aunque son los alumnos masculinos los que más tienden a dar esta respuesta. Haciendo distinción por géneros, las alumnas tienden más a pensar que no estamos preparados para reaccionar ante una emergencia volcánica porque la población necesita más formación en materia de riesgo (25,7%, Respuesta 3); mientras que los alumnos muestran opiniones divididas entre que no estamos preparados o estar en duda de si lo estamos o no, ya que la población general necesita más información y protocolos de actuación (27,3% de Respuestas 3 y 4).

Gráfico 16.1: *Pregunta 15. ¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo? Para todos los grupos.*



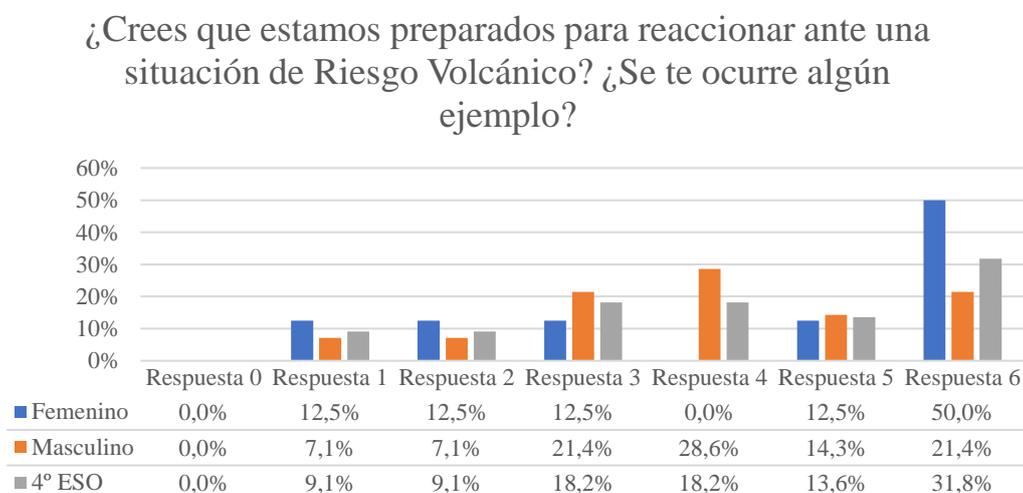
Para 4º de la ESO, un 0% no sabe o no contesta; un 9,1% piensa que no estamos preparados pero no da ningún ejemplo de su opinión; un 9,1% cree no estamos preparados porque la población entraría en pánico y sería una catástrofe; un 18,2% cree que no estamos preparados porque a la población general necesita recibir información y procedimientos para saber cómo actuar; un 18,2% cree que estamos algo preparados para reaccionar en cierta medida, pero que

todavía nos falta bastante información y procedimientos para llevar a cabo una respuesta completamente efectiva; un 13,6% opina que sí estamos preparados, poniendo de ejemplo la respuesta que dio la población palmera con la erupción del volcán Tajogaite; y un 31,8% piensa que sí estamos preparados, gracias a los avances en ciencia y tecnología que nos ofrecen datos con los que los científicos pueden dar un protocolo de respuesta y ofrecérsela a la población.

En cuanto al género femenino, un 0% no sabe o no contesta; un 12,5% da la Respuesta 1; un 12,5% da la Respuesta 2; un 12,5% da la Respuesta 3; un 0% da la Respuesta 4; un 12,5% da la Respuesta 5; y un 50% da la Respuesta 6. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 7,1% da la Respuesta 1; un 7,1% da la Respuesta 2; un 21,4% da la Respuesta 3; un 28,6% da la Respuesta 4; un 14,3% da la Respuesta 5; y un 21,4% da la Respuesta 6.

Para este nivel se observan diferencias entre las respuestas de ambos géneros. Aparecen valores relativamente bajos de alumnado que no sabe contestar o piensa que la población no esté preparada en absoluto (9,1% acumulado de las Respuestas 1 y 2). En este curso, al contrario que lo observado en el total del alumnado encuestado, la respuesta más repetida en general, y para las alumnas en particular es la Respuesta 6, es decir, que estamos preparados como sociedad gracias a los avances en ciencia y tecnología (50% de las alumnas). Sin embargo, la respuesta más repetida por el alumnado masculino fue la 4, que expresa que es posible que estemos preparados, pero que para poder confirmar que sí lo estamos todavía necesitamos mucha formación en materia de riesgo y formas de actuación (21,4% de los alumnos).

Gráfico 16.2: Pregunta 15. ¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo? Para 4º de la ESO.



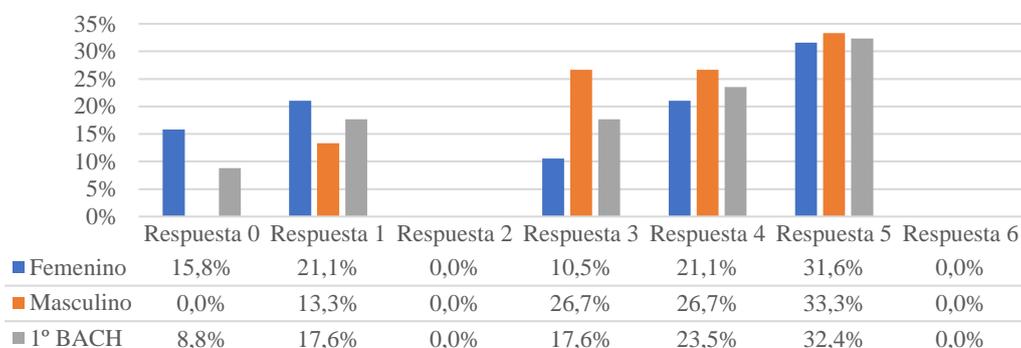
Para 1º de Bachillerato, un 8,8% no sabe o no contesta; un 17,6% piensa que no estamos preparados pero no da ningún ejemplo de su opinión; un 0% cree no estamos preparados porque la población entraría en pánico y sería una catástrofe; un 17,6% cree que no estamos preparados porque a la población general necesita recibir información y procedimientos para saber cómo actuar; un 23,5% cree que estamos algo preparados para reaccionar en cierta medida, pero que todavía nos falta bastante información y procedimientos para llevar a cabo una respuesta completamente efectiva; un 32,4% opina que sí estamos preparados, poniendo de ejemplo la respuesta que dio la población palmera con la erupción del volcán Tajogaite; y un 0% piensa que sí estamos preparados, gracias a los avances en ciencia y tecnología que nos ofrecen datos con los que los científicos pueden dar un protocolo de respuesta y ofrecérsela a la población.

En cuanto al género femenino, un 15,8% no sabe o no contesta; un 21,1% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 10,5% da la Respuesta 3; un 21,1% da la Respuesta 4; un 31,6% da la Respuesta 5; y un 0% da la Respuesta 6. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 13,3% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 26,7% da la Respuesta 3; un 26,7% da la Respuesta 4; un 33,3% da la Respuesta 5; y un 0% da la Respuesta 6.

Para este nivel las diferencias entre las respuestas de ambos géneros no son tan destacables. Aparecen valores algo más altos de alumnado que no sabe contestar o piensa que la población no esté preparada en absoluto en comparación a lo visto en otros cursos (17,4% acumulado de las Respuestas 1 y 2). En este curso, la respuesta más repetida para el alumnado en general, y para ambos de los géneros fue la Respuesta 5, es decir, que vista la reacción de la población de La Palma durante la erupción del volcán Tajogatie, creen que la población canaria general está preparada para dar una respuesta igual de efectiva (31,6% de las alumnas; 33,3% de los alumnos). También se podría destacar como un 0% de las respuestas habla de que estemos preparados como sociedad gracias a los avances científico-tecnológicos; y como el alumnado femenino vuelve a ser el que menos cree que la sociedad esté preparada para dar una respuesta en una situación de riesgo volcánico.

Gráfico 16.3: Pregunta 15. ¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo? Para 1º de Bachillerato.

¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?



Para 2º de Bachillerato, un 0% no sabe o no contesta; un 0% piensa que no estamos preparados pero no da ningún ejemplo de su opinión; un 8,3% cree no estamos preparados porque la población entraría en pánico y sería una catástrofe; un 66,7% cree que no estamos preparados porque a la población general necesita recibir información y procedimientos para saber cómo actuar; un 16,7% cree que estamos algo preparados para reaccionar en cierta medida, pero que todavía nos falta bastante información y procedimientos para llevar a cabo una respuesta completamente efectiva; un 0% opina que sí estamos preparados, poniendo de ejemplo la respuesta que dio la población palmera con la erupción del volcán Tajogaite; y un 8,3% piensa que sí estamos preparados, gracias a los avances en ciencia y tecnología que nos ofrecen datos con los que los científicos pueden dar un protocolo de respuesta y ofrecérsela a la población.

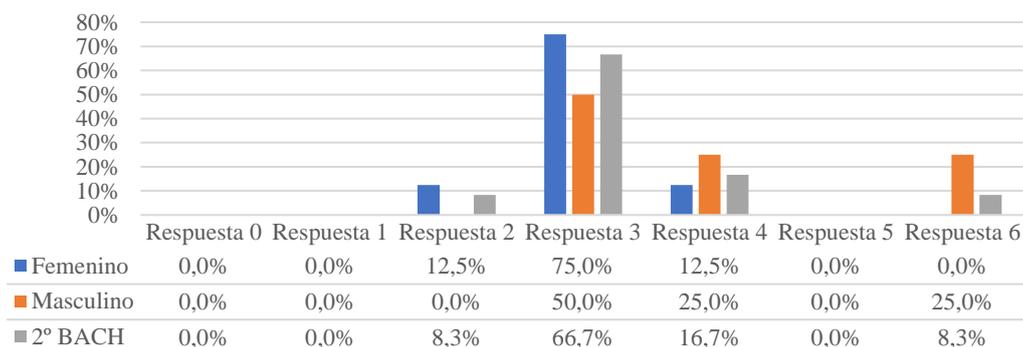
En cuanto al género femenino, un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 12,5% da la Respuesta 2; un 75% da la Respuesta 3; un 12,5% da la Respuesta 4; un 0% da la Respuesta 5; y un 0% da la Respuesta 6. Por otra parte, el total del género masculino un 0% no sabe o no contesta; un 0% da la Respuesta 1; un 0% da la Respuesta 2; un 50% da la Respuesta 3; un 25% da la Respuesta 4; un 0% da la Respuesta 5; y un 25% da la Respuesta 6.

Para este nivel las diferencias entre las respuestas de ambos géneros tampoco son tan destacables, pero sí que lo son con respecto a los niveles inferiores. Los valores del alumnado que no sabe contestar o piensa que la población no esté preparada en absoluto son mucho más bajos en este nivel (8,3% acumulado de las Respuestas 0, 1 y 2). Esto es debido a que la

respuesta más repetida para el alumnado en general, y para ambos de los géneros fue la Respuesta 3, es decir, creen que la población no está preparada para enfrentarse a una situación de riesgo volcánico porque le falta recibir mucha información y formas de actuación con la que poder responder a una emergencia, por lo que la percepción de la capacidad de actuación social en este curso es completamente negativa (75% de las alumnas y 50% de los alumnos). También se podría destacar la pequeña porción del alumnado que cree que la sociedad está más o menos preparada para reaccionar ante un riesgo volcánico, pero que nos hace falta formación para poder estarlo completamente (12,5% de las alumnas y 25% de los alumnos); así como que tan solo un 25% del alumnado masculino (que corresponde con un único alumno) piensa que estemos preparados como sociedad gracias a los avances científico-tecnológicos.

Gráfico 16.4: *Pregunta 15. ¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo? Para 2º de Bachillerato.*

¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?



5.2 Propuesta de intervención

Como se ha explicado anteriormente, el presente trabajo realiza una propuesta didáctica compuesta por dos Situaciones de Aprendizaje relacionadas con el riesgo volcánico, la primera de ellas adaptable desde los cursos de 3º de la ESO hasta 2º de Bachillerato y la segunda de iniciación en el concepto de los riesgos naturales para 1º de la ESO. Ambas propuestas se hayan recogidas bajo el [Anexo C](#) y [Anexo D](#), respectivamente.

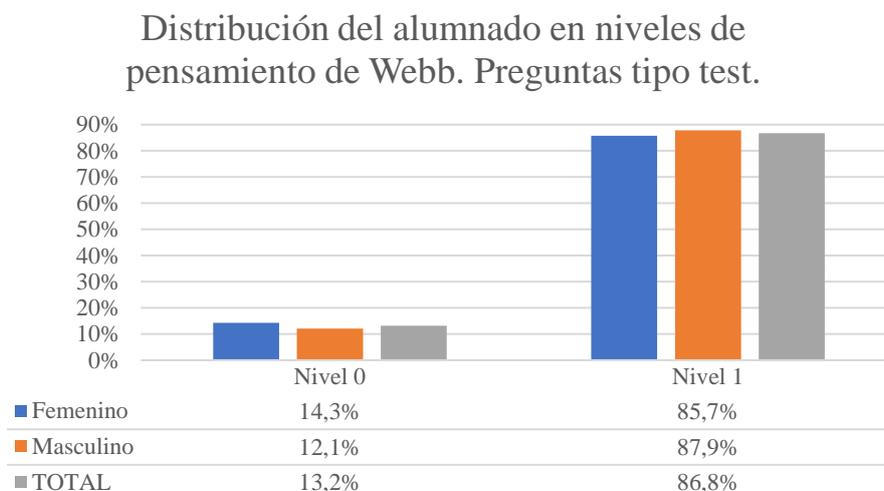
Por incompatibilidades con el horario del Centro, esta Situación de Aprendizaje no pudo llevarse a cabo, pero resulta de especial interés poder impartirla para valorar su viabilidad en cuanto a el aumento de los niveles de pensamiento de Webb del alumnado.

5.3 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado

Para el estudio del nivel de pensamiento de Webb inicial de cada alumno/a, se han analizado individualmente las respuestas a cada una de las preguntas. Las respuestas en cada pregunta se han dividido entre correctas o incorrectas para asignar un valor dentro de la escala de los niveles de pensamiento de Webb. Así, por ejemplo, para la Pregunta 1 (*¿Canarias es una zona volcánicamente activa?*), a las respuestas “Nada” y “Poco” se las considera incorrectas, otorgándoles un nivel de pensamiento de Webb de 0; mientras que las respuestas “Algo” y “Bastante”, se consideran acertadas, asociándolas al nivel de pensamiento de Webb de 1. Esta división entre respuestas correctas e incorrectas se aplicó para las 11 primeras preguntas. Posteriormente, se ha calculado el valor medio de las respuestas, de forma que su aproximación indica el nivel de Webb alcanzado por el alumno/a en el conjunto de estas respuestas. Por ejemplo, si el valor medio obtenido por un alumno es de 0,65, se le asigna un nivel de pensamiento de Webb de 1.

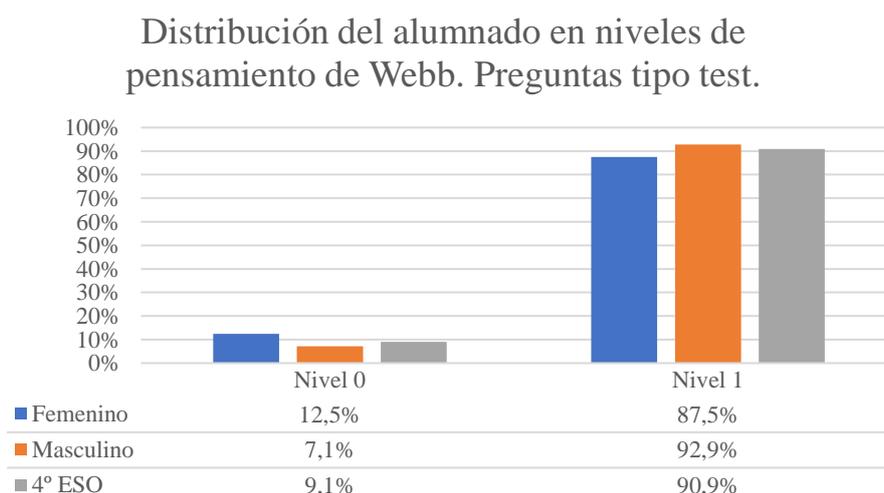
La gran mayoría del alumnado encuestado muestra un nivel 1 de pensamiento de Webb acumulado entre todas las preguntas relativas a contenidos puramente teóricos acerca del riesgo volcánico en las Islas Canarias. Ambos géneros muestran aproximadamente un mismo porcentaje de alumnado en el nivel 1 de pensamiento de Webb, y solo encontramos que un 14,3% de las alumnas y un 12,1% de los alumnos no alcanzan este primer nivel de pensamiento cognitivo.

Gráfico 17.1: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas tipo test. Para todos los grupos.



Para el curso de 4º de la ESO, se sigue lo esperado según los resultados totales y la distribución entre géneros vuelve a ser muy similar. En este nivel académico solo encontramos que un 12,5% de las alumnas y un 7,1% de los alumnos no alcanzan este primer nivel de pensamiento cognitivo, estando ambos valores algo por debajo de lo observado en el alumnado general.

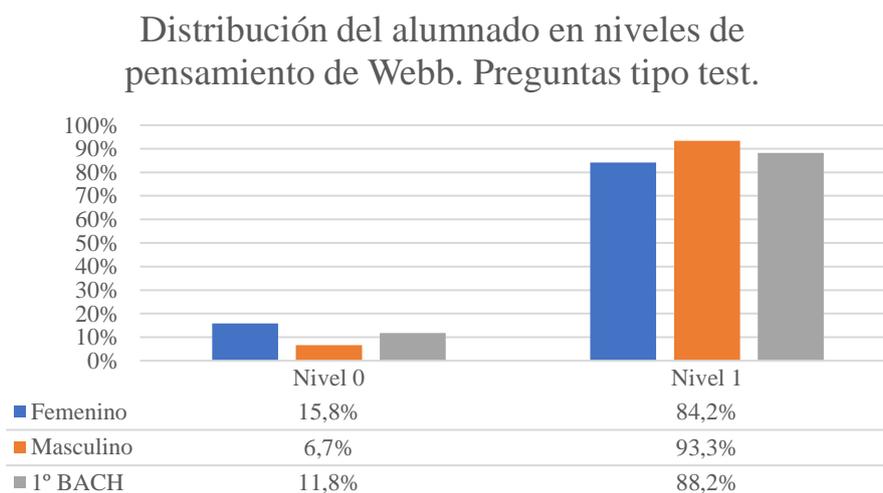
Gráfico 17.2: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas tipo test. Para 4º de la ESO.



Para el curso de 1º de Bachillerato, se sigue lo esperado según los resultados totales, aunque se observan diferencias un tanto mayores que en 4º de la ESO entre géneros. En este nivel académico encontramos que un 15,8% de las alumnas y un 6,7% de los alumnos no alcanzan

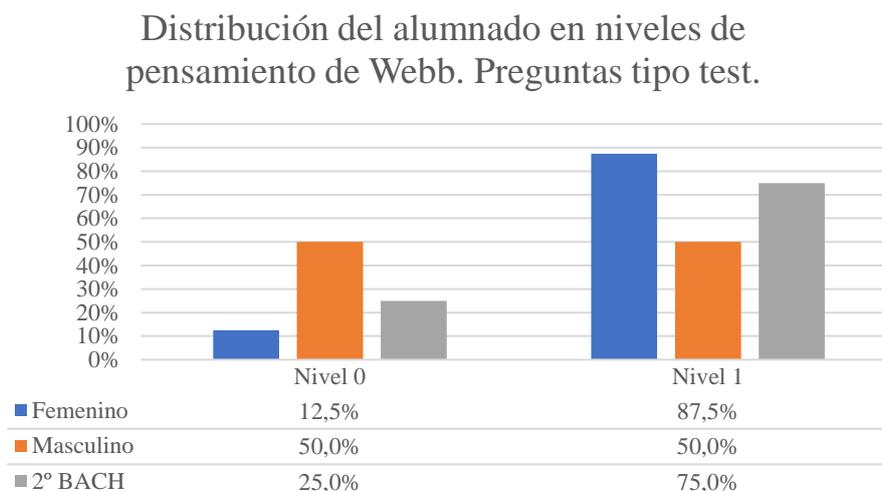
este primer nivel de pensamiento cognitivo. Destacan, además de las diferencias entre géneros, cómo el porcentaje de alumnas que no alcanza el nivel 1 de pensamiento de Webb está por encima de la media total de todo el alumnado encuestado; mientras que el porcentaje de alumnos que no lo alcanzan queda por debajo de esta.

Gráfico 17.3: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas tipo test. Para 1º de Bachillerato.



Finalmente, para 2º de Bachillerato, los resultados son muy diferentes a lo observado en el total del alumnado encuestado. En este nivel académico encontramos que un 12,5% de las alumnas y un 50% de los alumnos no alcanzan este primer nivel de pensamiento cognitivo. Mientras que el porcentaje de alumnas no solo no resulta sorprendente, sino que además queda un poco por debajo de la media total; el porcentaje de alumnos que no alcanzan el nivel 1 de pensamiento de Webb queda muy por encima de lo esperado. Este 50% de alumnos, sin embargo, puede ser un porcentaje que lleve a confusión ya que, el total de alumnos masculinos de 2º de Bachillerato que participó en la encuesta fue de 4, por lo que puede que este pequeño tamaño muestral lleve a errores en la interpretación de los datos.

Gráfico 17.4: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas tipo test. Para 2º de Bachillerato.

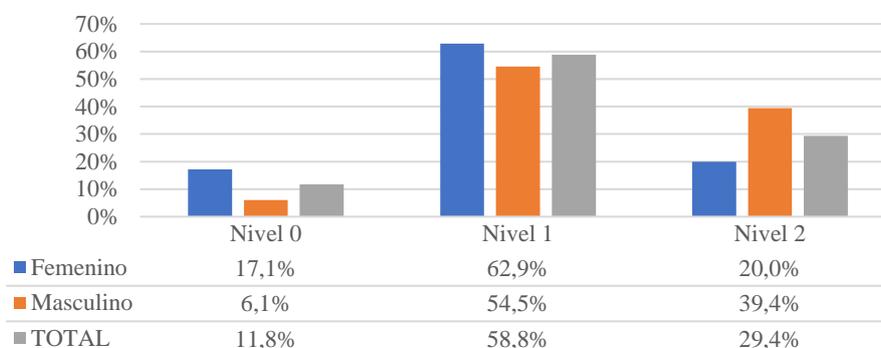


El segundo bloque de preguntas de esta encuesta permite evaluar el desempeño del alumnado en cuanto a percepciones y opiniones en cuanto a la gestión del riesgo y la respuesta de la población. Dado que se incluyen criterios de opinión e impacto social, estas preguntas permiten evaluar hasta el nivel 3 de pensamiento de Webb. Siguiendo un procedimiento similar al explicado para las preguntas del primer bloque, en este caso se han analizado individualmente las respuestas de cada individuo/a y se les ha otorgado un valor de 0 si la respuesta es totalmente contraria a lo que se consideraría acertado; 1 si es una respuesta acertada pero sin elaboración; 2 si es una respuesta acertada y una pequeña elaboración en forma de datos u ejemplos; o 3 si incluye además de lo anterior alguna reflexión ético-moral en relación a la pregunta.

Para el análisis de las gráficas, se obvia el nivel 3 de pensamiento de Webb, puesto que ningún estudiante ha alcanzado una media que le sitúe en dicho nivel, pese a que sí se haya ubicado alguna de sus respuestas en este. Del total de encuestados, se observa una mayoría tanto de alumnas como de alumnos que presentan un nivel de pensamiento de Webb de 1, es decir que dominan los conceptos, pero dudan o carecen de habilidades que poner en práctica, por lo tanto no alcanzan el nivel de pensamiento 2. El porcentaje de alumnado que alcanza el nivel 2 también es destacable, aunque se observan diferencias entre ambos géneros siendo que las alumnas alcanzan este nivel en menor proporción que los alumnos; al contrario que ocurre con aquellos que permanecen en un nivel de pensamiento “0”, al no llegar al nivel 1, donde hay más cantidad de alumnas que de alumnos.

Gráfico 18.1: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta. Para todos los grupos.

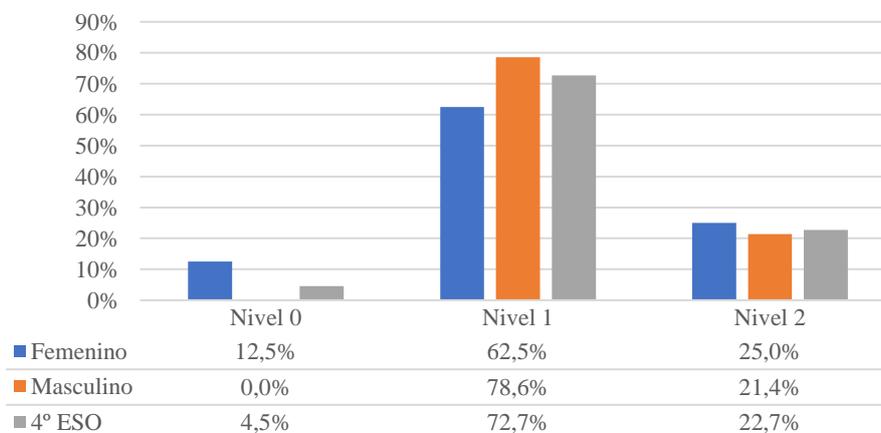
Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta.



En 4º de la ESO, se observa una distribución similar a lo comentado para el total del alumnado encuestado. La mayoría tanto de alumnas como de alumnos que presentan un nivel de pensamiento de Webb de 1 y un menor porcentaje alcanza el nivel 2. Las diferencias entre ambos géneros no son tan destacables en este curso, solamente en el porcentaje de alumnado que permanece en el nivel “0”, siendo un 12,5% de las alumnas y un 0% de los alumnos. En comparación con la distribución general, en 4º de la ESO los alumnos masculinos alcanzan menos el nivel 2 de pensamiento de Webb.

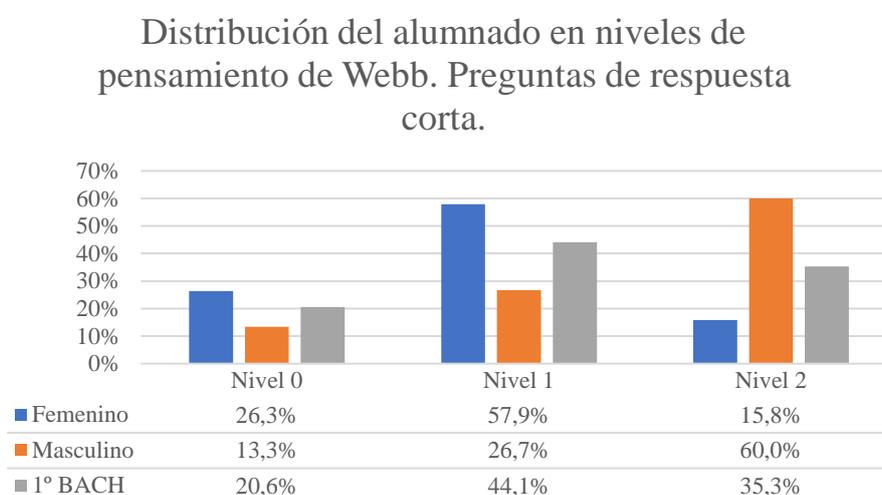
Gráfico 18.2: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta. Para 4º de la ESO.

Título del gráfico



En 1º de Bachillerato, aparecen diferencias con respecto a lo observado en 4º de la ESO y también a nivel de género dentro del mismo curso. En primer lugar, el porcentaje de alumnado que permanece en un nivel 0 es bastante más elevado (26,3% de las alumnas y 13,3% de los alumnos), llegando este porcentaje a ser en las alumnas mayor que el de aquellas que alcanzan el nivel 2 (15,8% de ellas). Por otra parte, destaca como la mayoría de las alumnas alcanza el nivel 1 de pensamiento de Webb, mientras que los alumnos masculinos de este curso parecen mostrar una competencia en riesgo algo mayor, llegando hasta el nivel 2 un 60% de ellos, siendo el subgrupo de todos los alumnos/as participantes en la encuesta que mejor valor alcanzan.

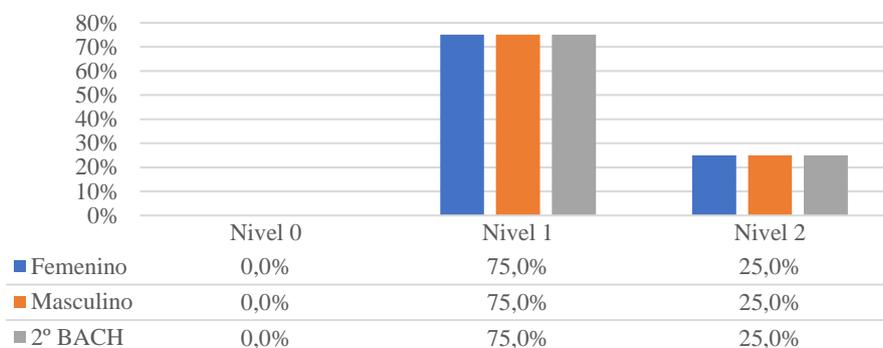
Gráfico 18.3: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta. Para 1º de Bachillerato.



Finalmente, en 2º de Bachillerato, ambos géneros toman una distribución completamente idéntica. Destaca que, en este curso, ningún alumno/a permanece en el nivel “0”, y la mayoría alcanza el nivel 1 de pensamiento de Webb (75% de ambos géneros), mientras que 1/4 de los alumnos y alumnas llega al nivel 2 de pensamiento, demostrando que poseen unas habilidades algo más desarrolladas.

Gráfico 18.4: Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta. Para 2º de Bachillerato.

Distribución del alumnado en niveles de pensamiento de Webb. Preguntas de respuesta corta.



5.4 Estudio comparativo del nivel de conocimientos previos del alumnado

Numerosos trabajos se han llevado a cabo siguiendo esta temática de estudio. Sin embargo, el más orientador de todos ellos resulta el llevado a cabo por [Negrín Medina \(2023\)](#) en el que se analiza la comparación entre los resultados de una encuesta similar a la desarrollada en este estudio antes y después de la erupción del volcán Tajogaite en La Palma. En este estudio, se muestra como antes del episodio eruptivo, tanto la percepción del riesgo volcánico como la competencia en riesgo mostrada por el alumnado encuestado resultaba extremadamente baja, pese a ser habitantes del archipiélago canario. En esta primera encuesta, realizada en [Negrín Medina \(2018\)](#), se muestran niveles excepcionalmente bajos de percepción del riesgo, mostrando el alumnado conocimientos previos tan equivocados como para pensar que las Islas Canarias no son una zona volcánicamente activa, a pesar de la reciente erupción volcánica submarina ocurrida en El Hierro en 2011. Además, el alumnado encuestado mostró dudas en creer ser capaces de responder de forma eficaz ante una situación de emergencia volcánica, una incapacidad casi total del manejo de elementos de difusión de la información referente al riesgo volcánico a través del semáforo volcánico y una percepción equivocada de que el único mecanismo útil para la protección frente al riesgo volcánico es la vigilancia volcánica.

Estos resultados de baja competencia en riesgo previos a la erupción del volcán Tajogaite son evidenciados en otros estudios previos a la situación vivida en la isla de La Palma. En las encuestas al alumnado recogidas en los trabajos de [Hernández \(2020\)](#), [García Pérez \(2018\)](#), si bien las respuestas en aquellas preguntas que son teóricas muestran resultados ciertamente positivos (preguntas [3](#), [4](#), [5](#), [6](#) y [11](#) de este trabajo); las percepciones erróneas mostradas por [Negrín Medina \(2018\)](#) se mantienen. El porcentaje del alumnado que no es consciente de que vive en una zona volcánicamente activa se mantiene muy bajo, mientras que el del alumnado que cree que estamos preparados para reaccionar de forma eficaz en una emergencia volcánica se mantiene alto.

De esta época, destaca el trabajo realizado por [Felipe \(2018\)](#), en el que tras encuestar a alumnado de 1º de la ESO obtuvo unos resultados discordantes con lo observado hasta el momento. Estos/as estudiantes sí demostraron conocer que Canarias es una zona volcánicamente activa, así como que la vigilancia volcánica no es el único método de control del riesgo volcánico.

Todo cambia con los trabajos realizados tras la erupción del volcán Tajogaite. Los resultados expuestos por [Martín \(2021\)](#), [Albertos \(2022\)](#), [Suárez \(2022\)](#) y [Negrín Medina \(2023\)](#) son

llamativamente distintos a los observados previamente. Gracias a la experiencia personal, el alumnado ahora ha visto con sus propios ojos que la actividad volcánica en las Islas Canarias sigue existiendo, y las consecuencias que ello acarrea. Es por ello por lo que, en todos estos estudios la gran mayoría del alumnado responde acertadamente a la pregunta 1 “¿es Canarias una zona volcánicamente activa?”, superando error conceptual previo. Sin embargo, las preguntas relacionadas con la competencia en riesgo del alumnado siguen obteniendo resultados negativos, manteniéndose las concepciones erróneas acerca de que la vigilancia volcánica sea el único método de control del riesgo volcánico, la incapacidad del manejo del semáforo volcánico y un pesimismo generalizado en cuanto a la capacidad de respuesta de la población canaria ante una situación de riesgo volcánico.

Los resultados del presente trabajo coinciden con la tendencia general mostrada en todos aquellos llevados a cabo post-erupción, manteniéndose las mismas ideas acertadas y erróneas. Sin embargo, estableciendo una comparación directa con el trabajo de [Suárez \(2022\)](#), el más reciente que contiene datos estadísticos, se puede observar una tendencia negativa en los datos. En el presente estudio, para las preguntas referentes a la competencia en riesgo del alumnado (preguntas [9](#) y [10](#)), los porcentajes de respuestas acertadas son más bajos que lo observado en el estudio de [Suárez \(2022\)](#), es decir, el alumnado encuestado muestra una menor capacidad para la utilización del semáforo volcánico y un mayor pesimismo en cuanto a la respuesta de la población ante una erupción.

A falta de investigaciones más en profundidad, esto puede deberse a un proceso de “olvido” o falsa tranquilidad por parte del alumnado. Es evidente que la erupción del volcán Tajogaite puso la actividad volcánica de Canarias en los ojos de toda la población del archipiélago a través de los medios de comunicación, las redes sociales y demás relaciones sociales. Esto, como se ha comentado en este apartado, queda plasmado en los estudios llevados a cabo post-erupción. Sin embargo, aunque en este trabajo los resultados son favorables y se mantiene una relativamente buena percepción del riesgo volcánico, los valores obtenidos parecen estar volviendo a los observados pre-erupción, en forma de ese pesimismo en la población, al no creer que seamos capaces de reaccionar ante una emergencia de estas características.

Si estudios que precedan a este demuestran que está apareciendo una tendencia al retroceso, esto podría deberse a esa sensación de falsa tranquilidad. Al haber terminado la actividad eruptiva en la zona, esta deja de ser un tema de interés para la sociedad, dejando de aparecer en las noticias, redes y conversaciones sociales. Esto, sumado a que la experiencia personal es el

principal factor para determinar la importancia de un riesgo, produce que la población vaya olvidándose progresivamente tanto de las características como de las consecuencias de los peligros a los que se pueden ver sometidos ([Gomez, 2006](#)). Si no se trata el riesgo volcánico en la sociedad, y tampoco se trata de forma efectiva a través del Sistema Educativo y las asignaturas de Ciencias Experimentales, el alumnado volverá a ver disminuido progresivamente sus niveles de competencia en riesgo. Para comprobar si este efecto está sucediendo, se propone la realización de futuras investigaciones en la materia que estudien la tendencia del alumnado y el desarrollo de sus niveles de competencia en riesgo.

6 CONCLUSIONES

6.1 Evaluación de conocimientos previos

En este apartado se recogen de manera sucinta los resultados para cada una de las preguntas. Se analizará cuál fue la respuesta mayoritaria del total de alumnos encuestados, cual fue el curso con mayor y menor porcentaje de respuestas acertadas y cuál es el género que más se aproxima a la respuesta acertada.

1. *¿Canarias es una zona volcánicamente activa?*

La mayor parte del alumnado general piensa que Canarias sí es una zona volcánicamente activa, estando la mayoría algo de acuerdo con la cuestión. El curso que más lo afirma es 4º de la ESO, y el que menos 1º de Bachillerato; mientras que por género los alumnos lo afirman más que las alumnas.

2. *En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias*

La mayor parte del alumnado general piensa que en los próximos 50 años sí que veremos una erupción volcánica en Canarias, estando la mayoría algo de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo afirma es 2º de Bachillerato, y el que menos 4º de la ESO; mientras que por género los alumnos lo afirman más que las alumnas.

3. *La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos.*

La mayor parte del alumnado general piensa que la sismicidad sí puede estar asociada a fenómenos volcánicos, estando la mayoría bastante de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo afirma es 2º de Bachillerato, y el que menos 1º de Bachillerato; mientras que por género los alumnos lo afirman más que las alumnas.

4. *La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano.*

La mayor parte del alumnado general piensa que la actividad volcánica no puede estar provocada por el ser humano, estando la mayoría nada de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo niega es 2º de Bachillerato, y el que menos 1º de Bachillerato; mientras que por género los alumnos lo niegan más que las alumnas.

5. *Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.*

La mayor parte del alumnado general piensa que todos los tipos de erupciones volcánicas no provocan los mismos daños, estando la mayoría nada de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo niega es 1º de Bachillerato, y el que menos 2º de Bachillerato; mientras que por géneros los alumnos lo niegan más que las alumnas.

6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma.

La mayor parte del alumnado general piensa que todos los no se comportan de la misma forma, estando la mayoría nada de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo niega es 1º de Bachillerato, y el que menos 4º de la ESO; mientras que por géneros las alumnas lo niegan más que los alumnos.

7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el Riesgo Volcánico.

La mayor parte del alumnado general piensa que la vigilancia volcánica es el único mecanismo para reducir el riesgo volcánico, estando la mayoría algo de acuerdo con esta afirmación, lo cual es una percepción equivocada. Esta percepción se repite en 2º de Bachillerato. Por otra parte, la mayoría del alumnado de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato se muestra nada de acuerdo con la afirmación, siendo el alumnado de 4º el que más lo niega, y el de 2º de Bachillerato el que menos. Por género, las alumnas lo niegan más que los alumnos.

8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir.

La mayor parte del alumnado general no está de acuerdo con esta afirmación, siendo la respuesta más repetida “poco de acuerdo”. Esta percepción se repite únicamente en 1º de Bachillerato; mientras que la mayoría de los/las estudiantes de 4º de la ESO y 2º de Bachillerato se muestra algo de acuerdo con la afirmación planteada, siendo esta una percepción errónea. El curso que más lo niega es 1º de Bachillerato, y el que menos 4º de la ESO; mientras que por géneros las alumnas lo niegan más que los alumnos.

9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar.

La mayor parte del alumnado general piensa que no sabría cómo actuar si ocurriese una erupción volcánica en su entorno. Aunque la mayoría está algo de acuerdo con esta afirmación, el sumatorio de respuestas en contra de esta es superior. Esta percepción se observa en 1º y 2º de Bachillerato, estando en ambos cursos la mayoría del alumnado poco de acuerdo con el enunciado; mientras que el alumnado de 4º de la ESO muestra una mayoría algo de acuerdo este. El curso que más lo niega es 1º de Bachillerato, y el que menos 4º de la ESO; mientras que por géneros los alumnos se muestran más seguros que las alumnas.

10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico.

La mayor parte del alumnado general dice no estar familiarizado con el funcionamiento del semáforo volcánico, estando la mayoría nada de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo niega es 2º de Bachillerato, y el que menos, y por tanto se muestra más familiarizado con el

semáforo volcánico es 1º de Bachillerato; mientras que por géneros las alumnas se creen más familiarizadas que los alumnos.

11. El Riesgo Volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes.

La mayor parte del alumnado general piensa que el riesgo volcánico varía si una isla está o no habitada, estando la mayoría nada de acuerdo con esta afirmación. El curso que más lo niega es 1º de Bachillerato, y el que menos 2º de Bachillerato; mientras que por géneros los alumnos lo niegan más que las alumnas.

12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:

Para el total del alumnado encuestado, la fuente de información sobre riesgo volcánico más frecuente es el contenido que ven en las clases. Esto se repite también en los cursos de 1º y 2º de Bachillerato, mientras que para el alumnado de 4º de la ESO su principal fuente de información es lo que ven en la televisión y noticias. Asimismo, para el total del alumnado encuestado y para cada uno de los cursos en particular, la fuente de información menos consumida es aquella que viene de parte de familiares o amigos.

13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?

Del total del alumnado, más de la mitad es capaz de dar una definición de riesgo asociando el concepto a pérdidas o daños tanto al ser humano como al medioambiente (sumatorio de las Respuestas 4 y 5). El curso con mayor porcentaje de definiciones acertadas es 2º de Bachillerato, mientras que 1º de Bachillerato fue el nivel con menor porcentaje de definiciones correctas. En 4º de la ESO las definiciones de riesgo fueron mayoritariamente relacionadas con daños al ser humano y su infraestructura; mientras que en 1º y 2º de Bachillerato iban más dirigidas hacia daños al medioambiente. En cuanto al género, los alumnos tienden a dar definiciones más correctas que las alumnas.

14. ¿Crees que los riesgos derivados de los fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrán predecir?

Del total del alumnado, la mayoría piensa que los riesgos derivados de los fenómenos geológicos internos se pueden llegar a percibir y predecir en mayor o menor medida (sumatorio de las Respuestas 5, 6, 7, 8 y 9). El curso con mayor porcentaje de alumnado que piensa que los riesgos se pueden percibir y predecir es 4º de la ESO, mientras que 2º de Bachillerato fue el nivel con menor porcentaje. El alumnado de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato muestra una mayoría de respuestas a favor, apoyándose en el avance científico-tecnológico; mientras que en 2º de Bachillerato el alumnado también se mostraba a favor, pero no daba argumentos

elaborados. En cuanto al género, los alumnos tienden a creer más que estos fenómenos se pueden percibir y predecir que las alumnas.

15. *¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?*

Del total del alumnado, la mayoría piensa que sí que estamos preparados para reaccionar ante una situación de riesgo volcánico o que podríamos llegar a estarlo si la población general recibiera algo más de información y protocolos al respecto (sumatorio de las Respuestas 4, 5 y 6), aunque la Respuesta más repetida fue la número 3. El curso con mayor porcentaje de alumnado que piensa que estamos preparados para reaccionar de forma positiva es 4º de la ESO, mientras que 2º de Bachillerato fue el nivel con menor porcentaje. El alumnado de 4º de la ESO piensa que gracias a los avances científico-tecnológicos podríamos reaccionar favorablemente ante una erupción volcánica; el de 1º de Bachillerato piensa que también seríamos capaces, pero gracias a la respuesta que observaron de la población de La Palma durante la erupción del volcán Tajogaite en 2021; mientras que en 2º de Bachillerato el alumnado piensa que no estamos preparados para reaccionar de forma positiva, pues a la población le falta formación. En cuanto al género, los alumnos tienden a creer más que estamos preparados para reaccionar ante una emergencia volcánica que las alumnas.

En suma, con este análisis de los conocimientos previos del alumnado se puede observar un buen desempeño de la mayoría los y las estudiantes de todos los cursos en todas las preguntas meramente conceptuales acerca de los fenómenos volcánicos. Sin embargo, en aquellas preguntas que implican un desarrollo de habilidades, los resultados no han sido tan favorables. Véanse las [preguntas 7](#) (“*La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el riesgo volcánico*”) y [10](#) (“*Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico*”), en las que la mayoría del alumnado ha dado respuestas que reflejan un desconocimiento de los métodos de protección civil frente a emergencias volcánicas. Por otra parte, preguntas como la [9](#) (“*Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar*”) y la [15](#) (“*¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?*”) muestran que todavía gran parte del alumnado de algunos cursos se muestran inseguros en cuanto a su capacidad de reacción ante una erupción volcánica, denotando una gran insuficiencia en su competencia en riesgo.

Analizando los cursos individualmente 4º de la ESO y 1º de Bachillerato muestran un porcentaje de respuestas acertadas mayor que 2º de Bachillerato, sobre todo en aquellas cuestiones que implican habilidades. El alumnado de 2º de Bachillerato, a pesar de ser el de mayor edad y que, por tanto, ha pasado más años por el sistema educativo, muestra unos niveles más bajos de competencia en riesgo en forma de una menor estima de los métodos de vigilancia, percepción y predicción del riesgo volcánico, así como un menor optimismo en cuanto a la capacidad de la población para reaccionar ante emergencias volcánicas.

Estos resultados, que a primera instancia parecen contradictorios con respecto a lo que se esperaría del alumnado vuelven a demostrar la necesidad de una mejor pedagogía en materia de riesgos naturales. El alumnado conoce los conceptos referentes al riesgo volcánico, pero carece de un buen desarrollo de su competencia en riesgo, es decir, muestra problemas para valorar las implicaciones del riesgo en la sociedad y los mecanismos de respuesta que se deberían llevar a cabo en estos casos.

6.2 Estudio comparativo del nivel de conocimientos previos del alumnado

Los estudios previos a la erupción del volcán Tajogaite revelaron una preocupante falta de percepción del riesgo volcánico y una escasa competencia en riesgo por parte del alumnado canario. Se constató que muchos estudiantes desconocían por completo que habitaban en una zona volcánicamente activa y presentaban concepciones erróneas respecto a la vigilancia volcánica y la capacidad de respuesta ante una emergencia volcánica. Estas deficiencias en el conocimiento y la competencia en riesgo constituían un claro obstáculo para la preparación y protección de la población ante potenciales situaciones de peligro volcánico.

No obstante, tras la erupción del volcán Tajogaite, se llevó a cabo una nueva oleada de estudios que arrojaron resultados diferentes. En general, se observó un aumento en el conocimiento de la actividad volcánica entre el alumnado, probablemente debido a la experiencia personal vivida durante el episodio eruptivo. Los estudiantes comenzaron a reconocer con mayor claridad que las Islas Canarias son una región volcánicamente activa, lo cual constituyó un avance significativo en comparación con los resultados previos.

Sin embargo, a pesar de esta mejora en el conocimiento básico sobre la actividad volcánica, persistieron las concepciones erróneas relacionadas con la competencia en riesgo. Específicamente, los estudiantes mostraron dificultades en el manejo del semáforo volcánico, así como un pesimismo generalizado en cuanto a la capacidad de respuesta de la población

frente a una erupción. Estos hallazgos sugieren que existen limitaciones en la formación y preparación de los estudiantes para enfrentar adecuadamente una situación de emergencia volcánica.

Es importante destacar que, a medida que pasa el tiempo y disminuye el interés mediático en la actividad volcánica, se observa una tendencia negativa en la competencia en riesgo del alumnado. Este fenómeno se puede atribuir a un proceso de "olvido" o falsa tranquilidad, donde la sociedad tiende a relegar el riesgo volcánico al olvido y dejar de considerarlo como una amenaza relevante. Esto puede llevar a una disminución progresiva de los niveles de competencia en riesgo del alumnado.

Para abordar esta problemática, es necesario un enfoque integral que involucre al sistema educativo. Es fundamental que se brinde una educación adecuada sobre el riesgo volcánico, tanto en el currículo escolar como en la formación del profesorado. Además, se deben implementar estrategias didácticas efectivas que fomenten la comprensión y la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia volcánica. Asimismo, es necesario realizar investigaciones continuas para evaluar la evolución de la competencia en riesgo del alumnado y garantizar que se mantenga un nivel adecuado de preparación frente a los riesgos volcánicos. Solo a través de un enfoque educativo sólido y una atención continua a este tema se podrán superar los desafíos planteados por la falta de conciencia y preparación en riesgo volcánico

6.3 Evaluación del nivel de pensamiento de Webb alcanzado por el alumnado.

En general, se observan resultados bastante favorables para el primer bloque de preguntas. Tanto en el total del alumnado encuestado como en cada uno de los cursos se encuentran porcentajes muy bajos de alumnado que no alcanza el nivel 1 de pensamiento de Webb, destacando únicamente el alumnado masculino del nivel de 2° de Bachillerato como resultados fuera de lo esperable. Aunque los valores observados sean ciertamente positivos, es conveniente que, tras el desarrollo de la Situación de Aprendizaje propuesta por este trabajo, se repita esta misma encuesta con el objetivo de comparar los niveles de pensamiento iniciales y posteriores a haber impartido los contenidos en el aula. Si la Situación de Aprendizaje fuera ideal, se esperaría que un 100% del alumnado se encuentre en el nivel 1 de pensamiento de Webb, mostrando un dominio de los contenidos meramente conceptuales.

También se observan resultados bastante favorables para el segundo bloque de preguntas. Tanto en el total del alumnado encuestado como en cada uno de los cursos se encuentran

porcentajes muy bajos de alumnado que no alcanza el nivel 1 de pensamiento de Webb, aunque también es bajo el porcentaje de ellos que llega a alcanzar el nivel 2. Esto demuestra una carencia de habilidades del alumnado general, más destacable en el alumnado femenino que en el masculino, algo que también queda expuesto en el porcentaje de alumnos que permanecen en el nivel “0”, principalmente en 1º de Bachillerato. Esta deficiencia será el principal obstáculo que superar tras el desarrollo de la Situación de Aprendizaje propuesta en este trabajo, buscando reducir el porcentaje de alumnado en el nivel “0” y aumentar lo máximo posible el porcentaje de alumnado que alcance el nivel 2 en competencia en riesgo. Esta mejoría, de nuevo, se observará cuando se repita esta misma encuesta con el objetivo de comparar los niveles de pensamiento iniciales y posteriores a haber impartido los contenidos en el aula.

Asimismo, se complementará el análisis de los niveles de pensamiento de Webb alcanzados por el alumnado a través de la rúbrica recogida en el ([Anexo B](#)). Esta rúbrica resulta el método de evaluación más completo, pero por no haberse podido desarrollar la Situación de Aprendizaje, no se ha podido implementar su utilización. El análisis de trabajos más elaborados por parte del alumnado, así como de sus participaciones en los debates y diferentes actividades de aula suponen un mejor método para la evaluación de los niveles cognitivos presentes en cada uno de los alumnos/as.

El análisis desarrollado en este trabajo resulta solo un primer paso, con el que se ha podido analizar el nivel de pensamiento de Webb **inicial** en los alumnos y alumnas participantes en la encuesta. Se recomienda un futuro trabajo que continúe el desarrollado hasta aquí, en el cual se pueda poner en práctica la Situación de Aprendizaje propuesta y llevar a cabo una mejor comparación del nivel de pensamiento de Webb antes y después del desarrollo de la Situación de Aprendizaje.

6.4 Puesta en marcha de la propuesta de intervención como mejora de este trabajo.

Por todo lo expuesto anteriormente, se proponen en este trabajo dos Situaciones de Aprendizaje que tratan de ser innovadoras, con las que llevar hasta el alumnado los conocimientos y habilidades necesarios para mejorar su competencia en riesgo. A través de los SSI, se plantean contextos de aprendizaje que puedan ser significativos para los y las estudiantes, de forma que el conocimiento no pase de forma transitoria por sus vidas, sino que perdure en ellos/as.

Sin embargo, como se ha comentado ha sido imposible llevar a cabo las Situaciones de Aprendizaje propuestas, pero desde este trabajo se destaca el interés de su puesta en práctica para valorar la viabilidad de las actividades propuestas. A través del estudio de los niveles de pensamiento de Webb (iniciales y finales) del alumnado, se podrá evaluar si las Situaciones de Aprendizaje suponen una mejoría en la competencia en riesgo del alumnado, siendo este un pilar fundamental en los principios del profesorado de ciencias experimentales de las Islas Canarias.

7 PROPUESTA DE MEJORA

El principal aspecto que mejorar del presente trabajo reside en la llevada a cabo de las Situaciones de Aprendizaje propuestas en este. Como se ha comentado anteriormente, fue imposible su realización debido a las limitaciones de tiempo entre la programación con la que contaba la tutora académica, así como la larga duración de la Situación de Aprendizaje adaptable desde 3º de la ESO hasta 2º de Bachillerato, que hacían imposible que se pudiera llevar a cabo en su totalidad durante la duración del periodo de prácticas externas.

A partir del desarrollo de sendas Situaciones de Aprendizaje, se podría llevar a cabo una identificación de las limitaciones encontradas. Esto implicaría hacer ajustes en cuanto a la duración, los recursos necesarios, la metodología de evaluación y cualquier otro aspecto que pueda haber obstaculizado su implementación de forma completamente satisfactoria. Esta adaptación, permitirá que ambas Situaciones de Aprendizaje sean más viables en futuras implementaciones.

Finalmente, con el objetivo de mejorar la calidad y efectividad de las Situaciones de Aprendizaje propuestas, cabría desarrollarlas teniendo en cuenta el concepto del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, de las siglas en inglés *Pedagogical Content Knowledge*), un marco teórico que combina el conocimiento del contenido específico con el conocimiento pedagógico para enseñarlo de manera efectiva. En el contexto de esta propuesta de mejora, se debe tener en cuenta el PCK al diseñar y desarrollar cada una de las Situaciones de Aprendizaje. Esto implica comprender las características del contenido, los errores conceptuales o conocimientos previos, las estrategias de enseñanza más adecuadas y las formas de evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

8 AGRADECIMIENTOS

A todo el equipo docente del IES Rafael Arozarena, por hacerme sentir como en casa tanto en mi época de alumno como en mi nueva época de proto-profesor. En especial, gracias al profesorado del Departamento de Biología y Física y Química por su cercanía y acogerme con los brazos abiertos. Mar, Puri, Fátima, Yurena, Fernando, Benito y Elba, gracias por demostrarme que un buen profe es aquel que ama y disfruta su profesión.

A todo el alumnado que me ha tenido como profe de prácticas. Gracias por aceptarme desde el minuto uno y hacerme partícipe, por un corto periodo de tiempo, de sus vidas. Sus preguntas curiosas y sus bromas me han demostrado que la docencia es, aunque dura, una de las profesiones más bonitas del mundo. Me llena de orgullo verlos y poder decir que son mis alumnos y alumnas.

A Miguel Ángel, mi tutor, gracias por tu predisposición y apoyo en todo momento. Una buena actitud frente al trabajo siempre facilita que salga adelante, y su paciencia y simpatía sin duda han hecho que este haya sido mucho más llevadero.

A mi padre, del que he podido aprender cómo es un buen maestro desde mi propia casa. A mi madre, por siempre apoyarme y recordarme que puedo con todo. A mi hermana, por demostrarme que hay que darlo todo por aquello que nos gusta.

A mis amigos del Máster, por hacer más llevaderos esos descansos con pausa para el café y el rosquete de batata. Gracias por todos los momentos compartidos y por los que se compartirán.

A todos mis amigos de fuera, por sacar un ratito para compartirlo conmigo y evadirme un poco de todo. Gracias por ser mi red de seguridad y demostrarme que todo estará bien.

A ti, si lees esto y formas parte de mi vida, gracias por existir.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertos Blanchard, V. (2022). *Revisión de Estrategias de enseñanza y aprendizaje en la Programación Didáctica de Biología y Geología en la ESO. Propuesta de una UD competencial sobre el riesgo volcánico*. [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna]. Archivo digital. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/31693>
- Ballesteros-Ballesteros, V., y Gallego-Torres, A. P. (2022). De la alfabetización científica a la comprensión pública de la ciencia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(26), Article 26. <https://doi.org/10.22430/21457778.1855>
- Barber, J. (2018). Depth of knowledge and conceptual understanding. *Science Scope*, 41(9), 76-81.
- Cabanyes Truffino, J. (2010). Resiliencia: Una aproximación al concepto. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental - Journal of Psychiatry and Mental Health*, 3(4), 145-151. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2010.09.003>
- Cardona, O. D. (2001, del 29 al 30 de junio). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo “Una Crítica y una Revisión Necesaria para la Gestión” [ponencia con artículo]. International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice, Wageningen, Holanda. <https://www.desenredando.org/public/articulos/2001/repvuln/RepensarVulnerabilidadyRiesgo-1.0.0.pdf>
- Carracedo, J. C., Day, S. J., Guillou, H., Rodríguez Badiola, E., Canas, J. A., y Pérez Torrado, F. J. (1998). Origen y evolución del volcanismo de las Islas Canarias.
- Carracedo, J. C., Perez-Torrado, F. J., y Rodríguez-Badiola, E. (2008). Canarias: Islas volcánicas intraplaca. *Geo-Guías*, 5, 11-25.
- Christensen, C. (2009). Risk and school science education. *Studies in Science Education*, 45(2), 205-223. <https://doi.org/10.1080/03057260903142293>
- Committee on Science Literacy and Public Perception of Science, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, y National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences* (C. E. Snow y K. A. Dibner, Eds.). National Academies Press (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK396090/>

- Cowan, J., McClure, J., y Wilson, M. (2002). What a difference a year makes: How immediate and anniversary media reports influence judgements about earthquakes. *Asian Journal of Social Psychology*, 5, 169-185. <https://doi.org/10.1111/1467-839X.00102>
- Díaz, F. (2006) *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGrawHill. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/Ensenanza-situada-vinculo-entre-la-escuela-y-la-vida.pdf>
- Dragoş, V., y Mih, V. (2015). Scientific Literacy in School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 209, 167-172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.273>
- Felipe, C. (2018). *Una propuesta para el alumnado de la E.S.O y Bachillerato sobre la transposición didáctica en la percepción del riesgo sísmico-volcánico*. [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna]. Archivo digital. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/11011>
- García Pérez, J. (2018). *Una unidad para trabajar la percepción de riesgos ante los fenómenos geológicos internos en la programación de 1º de Bachillerato* [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna]. Archivo digital. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/7400>
- Gomez, C. (2006). *Exposure to Volcanic Hazards, and Influence on Perception: A Case Study in Japan, Ten Years After the Unzen Fugendake Eruption*.
- Hansen, J., y Hammann, M. (2017). Risk in Science Instruction. *Science y Education*, 26(7-9), 749-775. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9923-1>
- Hernández Martín, I. (2020). *Estudio de la percepción del riesgo volcánico en el alumnado de la ESO y el uso del aprendizaje colaborativo y rutinas de pensamiento como metodologías para su enseñanza* [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna].
- Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 4, 1-22.
- Lindell, M. K., y Whitney, D. J. (2000). Correlates of household seismic hazard adjustment adoption. *Risk Analysis: An Official Publication of the Society for Risk Analysis*, 20(1), 13-25. <https://doi.org/10.1111/0272-4332.00002>
- Martín Cacheda, L. (2021). *Aprendiendo a comunicar ciencia atendiendo a la diversidad: propuesta didáctica para la conceptualización del riesgo volcánico* [Trabajo de Fin de

Máster, Universidad de La Laguna]. Archivo digital.
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22817>

Mujica-Sequera, R. (2021). Alfabetización Científica: Herramienta Indispensable en la Era Digital. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 19-26.
<https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.181>

Mulilis, J.-P., y Duval, T. S. (1997). The PrE Model of Coping and Tornado Preparedness: Moderating Effects of Responsibility. *Journal of Applied Social Psychology*, 27(19), 1750-1766. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1997.tb01623.x>

Negrín Medina, M. Á., y Marrero Galván, J. J. (2021). La nueva Ley de Educación (LOMLOE) ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y el reto de la COVID-19. *Avances En Supervisión Educativa*, 35. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i35.709>

Negrín Medina, M. Á., Domínguez Hernández, J. D., y Otero Calviño, N. (2023). Ante el volcán de Cumbre Vieja: La percepción del riesgo volcánico entre el alumnado y docentes. En M. González Montero de Espinosa, Marisa, y A. Herráez Sánchez, *Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (III)* (1.0) [Computer software] (pp. 139-147). SM. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7301517>

Negrín Medina, M. A., Hernández, I. y Marrero Galván, J. J. (2018). Percepción del riesgo volcánico en alumnado de 15 años (3º ESO) de Tenerife (Islas Canarias) y propuesta para su enseñanza. En Universidade da Coruña (ed.), *Actas de 1º Congreso Mundial de Educación* (C-CCN-20). Universidade da Coruña.

Nikiforidou, Z. (2017). Risk literacy: Concepts and pedagogical implications for early childhood education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 18(3), 322-332.
<https://doi.org/10.1177/1463949117731027>

ONU: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. 2015-2030*, 15 Marzo 2015. Recuperado en 10 de junio de 2023, de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Owens D., Sadler T. y Zeidler D. (2017) Controversial issues in the science classroom. *Phi Delta Kappan* 99 (4), 45– 49. <https://doi.org/10.1177/0031721717745544>

Perception (psychology). (s. f.). *Collins Dictionary of Sociology, 3ª ed.*. (2000). Recuperado en 6 de junio de 2023, de [https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Perception+\(psychology\)](https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Perception+(psychology))

Pérez, N. M., y Hernández, P. A. (2008). La vigilancia volcánica en España: una apuesta crucial para la reducción del riesgo volcánico. *El Estudio y la Gestión de los Riesgos Geológicos, Publ. Inst. Geol. Min. España. Ser, 12*, 159-174.

Perry, R. W., y Lindell, M. K. (2008). Volcanic risk perception and adjustment in a multi-hazard environment. *Journal of Volcanology and Geothermal Research, 172*(3-4), 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.12.006>

Ravetz, J. R. (1997). Simple Scientific Truths and Uncertain Policy Realities: Implications for Science Education. *Studies in Science Education, 30*(1), 5-18. <https://doi.org/10.1080/03057269708560101>

Real Academia Española. (s.f.). Riesgo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 5 de junio de 2023, de <https://dle.rae.es/riesgo>

Rioseco G., M., y Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo: actas. Burgos (España), 15-19 de septiembre 1997, 1997, ISBN 84-922382-3-2, págs. 251-262*, 251-262. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2271945>

Roca, A. P. (2020). Sociedad de la Información, Sociedad Digital, Sociedad de Control. *Inguruak. Revista Vasca de Sociología y Ciencia Política, 68*, Article 68. <https://doi.org/10.18543/inguruak-68-2020-art05>

Schenk, L., Hamza, K. M., Enghag, M., Lundegård, I., Arvanitis, L., Haglund, K., y Wojcik, A. (2019). Teaching and discussing about risk: Seven elements of potential significance for science education. *International Journal of Science Education, 41*(9), 1271-1286. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1606961>

Sjöberg, L. (2000). Factors in Risk Perception. *Risk Analysis, 20*(1), 1-12. <https://doi.org/10.1111/0272-4332.00001>

Suárez Mesa, A. (2022). *Las cuestiones sociocientíficas en la pedagogía de la enseñanza del riesgo volcánico*. [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna]. Archivo digital. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/31693>

- Trejo Delarbre, Raúl (2001). Vivir en la Sociedad de la Información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (Organización de Estados Iberoamericanos)*.
- Trenas, F. R. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*, 8.
- Turner, R. H., Nigg, J. M., y Paz, D. H. (2020). Waiting for Disaster. En *Waiting for Disaster*. University of California Press. <https://doi.org/10.1525/9780520329850>
- Valladares, L. (2022). Pedagogías del Riesgo: Alfabetización científica en tiempos de pandemia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), Article 1. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1301
- Walkup, R. (25 de noviembre de 2014). DOK Chart Sabotages Understanding of Depth of Knowledge. *Cognitive Rigor to the Core!* <http://cognitiverigor.blogspot.com/2014/04/by-john-r.html>
- Webb, N. L. (2002). Depth-of-knowledge levels for four content areas. *Language Arts*, 28(March).
- Weinstein, N. D. (1993). Testing four competing theories of health-protective behavior. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 12(4), 324-333. <https://doi.org/10.1037//0278-6133.12.4.324>
- Wine, M., y Hoffman, A. (2022). *RTD Approach to Using Norman Webb's Depth of Knowledge (DOK) Typology of Cognitive Complexity*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13393.61280>
- Zeidler, D. (2015). *Socioscientific Issues* (pp. 998-1003). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_314
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., y Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zeidler, D., y Nichols, B. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>

10 ANEXOS

10.1 Anexo A. Encuesta para la percepción del riesgo volcánico en el alumnado.



¿Cuánto sabes del Riesgo Volcánico?

Responde a estas preguntas acerca de tu percepción del riesgo volcánico.
No te preocupes, no hay respuestas correctas e incorrectas, y todo se explicará y debatirá en la clase a continuación.
Si tienes alguna duda, puedes preguntar.

Género

Masculino

Femenino

Otro / Prefiero no responder

Curso

3º ESO

4º ESO

1º BACH

2º BACH

1. ¿Canarias es una zona volcánicamente activa?



Nada

Poco

Algo

Bastante

2. En los próximos 50 años veremos una erupción volcánica en Canarias



- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

3. La sismicidad (terremotos) puede estar asociada a fenómenos volcánicos.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

4. La actividad volcánica puede estar provocada por el ser humano.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

5. Todos los tipos de erupciones volcánicas provocan los mismos daños.



- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

6. Todos los volcanes se comportan de la misma forma.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

7. La vigilancia volcánica es la única forma de reducir el Riesgo Volcánico.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

8. Es imposible predecir cuándo una erupción volcánica va a ocurrir.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

9. Soy un/a ciudadano/a que en caso de ocurrir una erupción volcánica en mi entorno sabría cómo actuar.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

10. Estoy familiarizado y conozco el funcionamiento del semáforo volcánico.



- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

11. El Riesgo Volcánico es igual en una isla volcánica habitada que en otra sin habitantes.

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante

12. Lo que sé sobre el Riesgo Volcánico lo he aprendido de:

- Clase
- Familiares o amigos
- Redes sociales
- Televisión y noticias
- Ver documentales
- Otra...

13. ¿Qué entiendes por una situación de Riesgo? ¿Y enfocándola a la geología?

Texto de respuesta larga

14. ¿Crees que los riesgos derivados de los fenómenos geológicos internos se pueden **percibir**? ¿Se podrán **predecir**?

Texto de respuesta larga

15. ¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante una situación de Riesgo Volcánico? ¿Se te ocurre algún ejemplo?

Texto de respuesta larga

10.2 Anexo B: Rúbrica para evaluar el nivel de pensamiento de Webb mostrado durante la Situación de Aprendizaje

ÍTEM	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 0
<u>GENERAL</u>	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra conocimiento técnico del riesgo, habilidades para su expresión, opiniones formadas sobre el tema, capacidad de relacionar los contenidos con otras disciplinas y las implicaciones sociales acarreadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra conocimiento técnico del riesgo, habilidades para su expresión y opiniones formadas sobre el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra conocimiento técnico del riesgo y habilidades para su expresión 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra conocimiento técnico del riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No muestra conocimiento o técnico.
Roleplay fijismo contra movilismo	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre teorías movilistas. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Determina que existen diferentes teorías o interpretaciones, según las pruebas (pruebas geológicas, geográficas, paleontológicas, ...) ● Relaciona sus aportaciones con otras disciplinas: oceanografía, paleontología, ... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre teorías movilistas ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Determina que existen diferentes teorías o interpretaciones, según las pruebas (pruebas geológicas, geográficas, paleontológicas, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre teorías movilistas. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre las teorías movilistas sin elaborar ni dar explicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No aporta datos sobre las teorías movilistas.
Debate sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción de La Palma	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Opina sobre qué medidas de actuación le parecen adecuadas y cuáles deberían haberse mejorado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Opina sobre qué medidas de actuación le parecen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción 	<ul style="list-style-type: none"> ● No aporta datos sobre las medidas de actuación tomadas durante la erupción.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Opina sobre las implicaciones a nivel social, qué información necesita recibir la población para mejorar su respuesta, ... ● Relaciona sus aportaciones con otras disciplinas, aportando ideas para la mejora de los planes de actuación, imagina o nombra maneras en las que la población se ha adaptado tras la erupción (economía, turismo, ...) 	<p>adecuadas y cuáles deberían haberse mejorado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Opina sobre las implicaciones a nivel social, qué información necesita recibir la población para mejorar su respuesta, ... 			
<p>Ficha sobre el documental de riesgos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Responde las preguntas con respuestas exclusivamente extraídas del documental. ● Interpreta esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. ● Busca información acerca de los principales riesgos naturales en España y opina sobre el estado de protección, prevención y concienciación social hacia ellos. ● Relaciona sus aportaciones con otras disciplinas, aportando ideas sobre cómo podría actuarse ante un suceso de riesgo concreto, imagina o nombra maneras en las que la población se ha adaptado tras un suceso de riesgo (economía, turismo, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responde las preguntas con respuestas exclusivamente extraídas del documental. ● Interpreta esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. ● Busca información acerca de los principales riesgos naturales en España y opina sobre el estado de protección, prevención y concienciación social hacia ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responde las preguntas con respuestas exclusivamente extraídas del documental. ● Interpreta esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responde las preguntas con respuestas exclusivamente extraídas del documental. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No responde a las preguntas propuestas.

<p>Debate sobre percepción de riesgos naturales en Canarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre los riesgos naturales que ocurren en Canarias. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Opina sobre qué medidas de actuación le parecen adecuadas y cuáles deberían haberse mejorado. ● Opina sobre las implicaciones a nivel social, qué información necesita recibir la población para mejorar su respuesta, ... ● Relaciona sus aportaciones con otras disciplinas, aportando ideas sobre cómo podría actuarse ante un suceso de riesgo concreto, imagina o nombra maneras en las que la población se ha adaptado tras un suceso de riesgo (economía, turismo, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre los riesgos naturales que ocurren en Canarias. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. ● Opina sobre qué medidas de actuación le parecen adecuadas y cuáles deberían haberse mejorado. ● Opina sobre las implicaciones a nivel social, qué información necesita recibir la población para mejorar su respuesta, ... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre los riesgos naturales que ocurren en Canarias. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta datos sobre los riesgos naturales que ocurren en Canarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No aporta datos sobre los riesgos naturales que ocurren en Canarias
--	---	--	---	---	---

<p>Infografía sobre erupción histórica en Canarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta información y datos sobre la erupción volcánica de estudio, de forma objetiva. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. ● Opina sobre las implicaciones sociales de la erupción, los efectos o daños causados y cómo se podrían prevenir estos efectos negativos. ● Relaciona sus aportaciones con otras disciplinas, aportando ideas o ejemplos sobre cómo reaccionó la sociedad ante esta erupción y sus mecanismos para la explotación de esta (creación de centros de interpretación, preparación para el turismo, creación de campos de cultivo, reconstrucción de infraestructura, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta información y datos sobre la erupción volcánica de estudio, de forma objetiva. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. ● Opina sobre las implicaciones sociales de la erupción, los efectos o daños causados y cómo se podrían prevenir estos efectos negativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta información y datos sobre la erupción volcánica de estudio, de forma objetiva. ● Utiliza esquemas o gráficas que ayuden en su explicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta información y datos sobre la erupción volcánica de estudio, de forma objetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No aporta información sobre la erupción volcánica de estudio.
---	--	---	--	---	---

**SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: *UN
PLANETA VIVO***

**ADAPTABLE A 3º ESO, 4º ESO, 1º BACH,
2º BACH**

Biología, Geología y Ciencias Ambientales

Álvaro Luis González (alu0101204192@ull.edu.es)

Especialidad en Biología y Geología

Curso 2022-23

DATOS TÉCNICOS DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

SA: Un planeta vivo

Período de Implementación: bloque de Geología	N.º sesiones: <ul style="list-style-type: none">• 3º ESO: 12• 4º ESO: 15• 1º Bach: 21• 2º Bach: 31	Trimestre: primero
Autoría: Álvaro Luis González		
Estudio: 3º ESO, 4º ESO, 1º Bachillerato, 2º Bachillerato	Área/Materia/Ámbito: Biología, Geología y Ciencias Ambientales	

IDENTIFICACIÓN

Descripción: la dinámica y composición terrestre constituyen el 4º bloque de Saberes Básicos recogidos en el Borrador de Currículo Canario de 1º de Bachillerato. En este caso, se propone una SA de aprendizaje adaptable para estos cuatro niveles de la Enseñanza Secundaria, pues por su similitud en los contenidos recogidos por el Currículo canario, pueden desarrollarse siguiendo un esquema vertebral similar con diferentes adaptaciones para cada nivel.

En este documento se recogen las actividades para los cuatro cursos, partiendo desde 3º de la ESO como el nivel “básico” a partir del cual se integran los contenidos y sesiones de los niveles superiores. De esta forma, cada curso aparece señalado como un color diferente (3º de la ESO en negro, 4º de la ESO en rojo, 1º de Bachillerato en verde y 2º de Bachillerato en azul) para denotar qué actividades aplican a cada uno de los cursos.

Para cada curso se mantienen las actividades de los niveles inferiores, a no ser que se especifique lo contrario. Esto significa que las actividades descritas para 3º de la ESO se utilizarán también en 4º de la ESO, añadiendo aquellos contenidos extra señalados en rojo; para 1º de Bachillerato se utilizará lo descrito para 3º y 4º de la ESO, más lo que se añade en verde; y finalmente, para 2º de Bachillerato se utilizará lo descrito para 3º ESO, 4º ESO y 1º Bach más lo que se añade en azul.

En esta SA se trabajarán conceptos acerca de la estructura y dinámica interna del planeta Tierra; las manifestaciones en superficie de esta dinámica interna como son la tectónica de placas o las teorías del origen de Canarias; los procesos geológicos externos y sus consecuencias sobre el relieve; los Riesgos Naturales y los organismos encargados de la prevención, alerta y coordinación de emergencias en casos de riesgo.

Justificación: esta SA resulta especialmente interesante porque consigue aportar al alumnado un amplio abanico de conocimientos acerca del funcionamiento de nuestro planeta. En primer lugar, brinda a los estudiantes una comprensión sólida de cómo funciona nuestro planeta, desde la formación de las rocas hasta los fenómenos geológicos que dan forma a la superficie terrestre, permitiéndoles apreciar la magnitud de los cambios que ocurren en la Tierra a lo largo del tiempo geológico y comprender mejor los procesos que moldean nuestro entorno.

Aunque la pedagogía del riesgo puede ser considerada perjudicial por algunos autores, si se enfoca desde una perspectiva de resiliencia y de adaptación a las consecuencias de los riesgos puede ser ciertamente enriquecedora para el alumnado. De esta forma, se pretende conseguir que el alumnado adquiera unos conocimientos esenciales para evaluar y gestionar los peligros asociados a eventos como terremotos, volcanes, deslizamientos de tierra y fenómenos meteorológicos extremos. Esta comprensión les ayudaría

a desarrollar una mentalidad preventiva, aprender a tomar decisiones informadas y estar preparados ante posibles situaciones de emergencia, a la vez que les permitiría explorar la relación entre los procesos geológicos y los ecosistemas, valorando la fragilidad de estos y fomentando una conciencia ambiental y prácticas sostenibles para garantizar su conservación.

Evaluación: los resultados académicos de esta SA quedan estipulados con las siguientes ponderaciones para cada uno de los cursos:

- **3º de la ESO**
 - **Comportamiento en las clases:** 10 %
 - **Actividades del aula virtual:** 25 % (estructura interna + tectónica + simulador del volcán + webs de riesgo, 5 + 5 + 5 + 10 % respectivamente)
 - **Participación en los debates:** 15 %
 - **Infografía sobre erupción canaria:** 50 %
- **4º de la ESO**
 - **Comportamiento en las clases:** 10 %
 - **Actividades del aula virtual:** 25 % (estructura interna + tectónica, 10 + 15 % respectivamente)
 - **Participación en los debates y roleplay:** 15 %
 - **Infografía sobre Riesgos Naturales en Canarias:** 50 % (40 % profesorado + 10 % coevaluación)
- **1º de Bachillerato**
 - **Comportamiento en las clases:** 10 %
 - **Actividades del aula virtual:** 25 % (estructura interna + tectónica + ficha del documental de riesgo, 5 + 10 + 10 % respectivamente)
 - **Participación en los debates y roleplay:** 15 %
 - **Infografía sobre Riesgos Naturales en Canarias:** 50 % (40 % profesorado + 10 % coevaluación)
- **2º de Bachillerato**
 - **Comportamiento en las clases:** 10 %
 - **Actividades del aula virtual:** 30 % (estructura interna + tectónica + identificación de rocas ígneas + simulador del volcán + ficha del documental de riesgo, 5 + 5 + 10 + 5 + 5 % respectivamente)
 - **Participación en los debates y roleplay:** 10 %
 - **Infografía sobre erupción canaria:** 20 %
 - **Infografía sobre Riesgos Naturales en Canarias:** 30 % (40 % profesorado + 10 % coevaluación)

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR 3º ESO

Competencia específica:

Número	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4
2	Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4
3	Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3
4	Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.	STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4
6	Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.	CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1

Criterios de evaluación:		
Código	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos con el fin de extraer conclusiones propias y fundamentadas.	CCL1, CCL2, STEM4, CD2
1.2	Transmitir información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos con rigor y utilizando la terminología y los formatos adecuados con el fin de facilitar su comprensión y establecer interacciones comunicativas constructivas mediante la argumentación fundamentada, respetuosa y flexible.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD3, CCEC4
1.3	Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería y herramientas digitales para guiar el desarrollo de creación de nuevos contenidos y generar productos comunicativos, tanto de forma individual como colaborativa.	CCL1, CCL2, STEM4, CD2, CD3, CCEC4
2.3	Valorar, a partir de información procedente de distintas fuentes, la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, con el fin de tomar conciencia de su importancia para la mejora de la calidad de vida y para el desarrollo de la humanidad, destacando y reconociendo a las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución	CCL3, CD1, CD2, CD4, CPSAA4
3.5	Establecer colaboraciones en las distintas fases del proyecto científico, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario y empleando estrategias de trabajo cooperativo con el fin de comprender las perspectivas de las demás personas e incorporarlas al propio aprendizaje, distribuyendo tareas y responsabilidades de manera equitativa, respetando la diversidad y la igualdad de género y favoreciendo la inclusión	CPSAA3

4.2	Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos de forma cooperativa, reflexionando sobre el proceso realizado con el fin de valorar su viabilidad y tomar decisiones, si no lo fuese, para presentar soluciones alternativas.	STEM1, STEM2, CPSAA5, CE1, CE3
6.1	Interpretar el paisaje de las islas Canarias analizando sus elementos a través de la observación y de información en diferentes formatos con el fin de reflexionar sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas, desarrollando proyectos de sensibilización, a nivel local, que promuevan en la sociedad actitudes respetuosas y comprometidas con la naturaleza.	CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR 4º ESO

Competencia específica:

Número	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4
2	Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4
3	Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3
4	Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.	STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4
6	Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.	CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1

Criterios de evaluación:		
Código	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información, con actitud crítica, en diferentes formatos con el fin de obtener conclusiones propias, formar opiniones fundamentadas y tomar decisiones coherentes para participar en diferentes contextos de manera activa e informada.	CCL1, CCL2, STEM4, CD2
1.2	Comunicar opiniones propias e información sobre conceptos, procesos y fenómenos biológicos y geológicos de forma argumentada y con rigor científico, evitando el uso discriminatorio de la lengua y utilizando la terminología y el formato adecuados para facilitar su comprensión y cambiar las propias concepciones a la vista de los datos y posturas aportados por otras personas.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD3
1.3	Analizar información y datos científicos para explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante el diseño y la realización de modelos y diagramas, utilizando cuando sea necesario el diseño de ingeniería y las herramientas digitales con ética y responsabilidad para tomar decisiones, construir nuevos conocimientos y generar productos comunicativos de forma creativa y flexible, individual y colaborativamente.	CCL1, CCL2, STEM4, CD2, CCEC4
2.1	Localizar, seleccionar, contrastar, organizar y analizar críticamente la información de distintas fuentes, citándolas con respeto por la propiedad intelectual y compartiéndola mediante herramientas o plataformas digitales, para resolver preguntas, adoptando un punto de vista crítico y profundizar en aspectos biológicos y geológicos relacionados con el medio natural.	CCL3, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5
2.2	Contrastar la veracidad de la información sobre temas biológicos y geológicos utilizando fuentes fiables y haciendo un uso seguro, saludable y sostenible de las tecnologías digitales, con el fin de adoptar una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica y desarrollar el pensamiento crítico.	CCL3, STEM4, CD1, CPSAA4
2.3	Valorar, a partir de información procedente de diversas fuentes, la contribución de la ciencia y la labor de las personas dedicadas a ella a la sociedad, visibilizando, reconociendo y evidenciando a las mujeres científicas y algunas de sus aportaciones con el fin de entender que la investigación es una labor colectiva e interdisciplinar que genera nuevos conocimientos y que se encuentra en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos.	CCL3, CD1, CD2, CD4, CPSAA4

3.4	Establecer colaboraciones, cuando sea necesario, en las distintas fases del proyecto científico para trabajar con mayor eficiencia, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y la igualdad de género y favoreciendo la inclusión.	CPSAA3
4.1	Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos de la vida cotidiana identificando las variables o aspectos relevantes en cada caso y planteando modelos simplificados para generar productos o soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por la persona docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o los recursos digitales.	STEM1, STEM2, CD5, CE1, CCEC4
4.2	Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos de forma creativa y cooperativa, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno con el fin de reformular los procedimientos y las conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados con posterioridad, presentando ideas o propuestas innovadoras, éticas y sostenibles.	STEM1, STEM2, CPSAA5, CE1, CE3
6.2	Interpretar y analizar los elementos de un paisaje del entorno cercano valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para identificar los posibles riesgos naturales, proponer medidas de predicción, prevención y corrección y reconocer el impacto que las acciones humanas tienen sobre el medioambiente, emprendiendo acciones para preservarlo.	STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CC4, CE1, CCEC1

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR 1º BACHILLERATO

Competencia específica:

Número	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.	CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2
2	Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales de forma autónoma.	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4, CC3
3	Diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de las metodologías científicas, teniendo en cuenta los recursos disponibles de forma realista y buscando vías de colaboración, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.	CCL1, CCL3, CCL5, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CPSAA3.2, CE3
4	Buscar y utilizar estrategias en la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y respuestas halladas y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para dar explicación a fenómenos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5, CE1
6	Analizar los elementos del registro geológico utilizando fundamentos científicos, para relacionarlos con los grandes eventos ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra y con la magnitud temporal en que se desarrollaron.	CCL3, CP2, STEM2, STEM5, CD1, CPSAA2, CC4, CCEC1

Criterios de evaluación:		
Código	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Analizar críticamente conceptos y procesos relacionados con los saberes de la materia, interpretando información en diferentes formatos y valorando la fiabilidad de las fuentes, para extraer las ideas más relevantes y obtener conclusiones lógicas.	CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA3.2
1.2	Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia o con trabajos científicos, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados, tanto de forma analógica como a través de herramientas digitales, con el fin de dar respuesta de manera fundamentada a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso y crear conocimiento de forma colectiva.	CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA3.2, CC3
1.3	Argumentar sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, defendiendo una postura de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de otras personas, con el fin de desarrollar la resiliencia frente a retos, respetando la diversidad.	CCL1, CCL2, STEM2, CPSAA4, CC3, CCEC3.2
2.1	Plantear y resolver cuestiones relacionadas con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes adecuadas, respetando los derechos de autoría y seleccionando, organizando, analizando y evaluando críticamente la información, para poder interpretar y explicar tanto los procesos que ocurren en los seres vivos como los fenómenos geológicos y medioambientales que tienen lugar en el entorno cercano.	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4
2.2	Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los saberes de la materia, utilizando fuentes fiables y haciendo un uso crítico, responsable, seguro, saludable y sostenible de las tecnologías digitales, con el fin de aportar datos fidedignos y adoptar una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica.	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD3, CD4, CPSAA4, CC3
2.3	Argumentar sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, visibilizando a las mujeres en las ciencias y mostrando sus logros a lo largo de la historia, con el fin de construir una opinión propia basada en razonamientos y evidencias científicas y entender que la investigación es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto político y los recursos económicos.	CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CPSAA4, CC3

3.4	Establecer colaboraciones dentro y fuera del centro educativo en las distintas fases del proyecto científico con el fin de trabajar con mayor eficiencia, utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.	CCL5, STEM3, CD3, CPSAA3.2
4.1	Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos, geológicos o ambientales relacionados con el medio natural canario a partir de los conocimientos propios y de datos e información recabados de diversas fuentes, aplicando el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o herramientas digitales para desarrollar el análisis crítico, colaborar, desenvolverse frente a situaciones de incertidumbre, participar plenamente en la sociedad y afrontar los retos del siglo XXI como el calentamiento global o las desigualdades socioeconómicas.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CE1
4.2	Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos, geológicos o ambientales y modificar los procedimientos utilizados o conclusiones obtenidas si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o recabados con posterioridad, con la finalidad de fomentar la reflexión, el razonamiento lógico y el pensamiento científico y desarrollar procesos autorregulados de aprendizaje.	CCL2, STEM1, STEM2, CPSAA1.1, CPSAA5, CE1
6.1	Relacionar, a partir de información procedente de diferentes fuentes y en distintos formatos, los grandes eventos de la historia terrestre, diferenciando los cambios naturales de los inducidos por la actividad humana, con determinados elementos del registro geológico y con los sucesos que ocurren en la actualidad, utilizando los principios geológicos básicos y el razonamiento lógico, con el fin de comprender la magnitud temporal en que se desarrollaron y reconstruir la historia representada en cortes geológicos.	CCL3, CP2, STEM2, STEM5, CD1, CPSAA2, CC4
6.2	Resolver problemas de datación de materiales geológicos, analizando elementos del registro geológico y fósil y aplicando métodos de datación, para interpretar la historia geológica de diferentes zonas del planeta y del entorno próximo, reconociendo la existencia de estructuras geomorfológicas y especies extintas como marcadores de unidades estratigráficas y valorando el patrimonio natural canario.	STEM2, CCEC1

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR 2º BACHILLERATO

Competencia específica:

Número	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Interpretar y transmitir con precisión información y datos extraídos de trabajos científicos para analizar conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados relacionados con las ciencias geológicas y ambientales.	CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2
2	Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma y crear contenidos relacionados con las ciencias geológicas y ambientales	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4, CC3
3	Analizar críticamente resultados de trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias geológicas y ambientales comprobando si siguen correctamente los pasos del método científico para evaluar la fiabilidad de sus conclusiones.	CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC3
4	Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para explicar fenómenos relacionados con las ciencias geológicas y ambientales.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA1.1, CPSAA5, CE1
6	Identificar y analizar los elementos geológicos del relieve a partir de observaciones de campo o de información en diferentes formatos para explicar fenómenos, reconstruir la historia geológica, hacer predicciones e identificar posibles riesgos geológicos de una zona determinada.	CCL1, CCL3, CP2, STEM2, STEM5, CD1, CPSAA3.2, CPSAA4, CE3, CCEC1

Criterios de evaluación:		
Código	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Analizar críticamente conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados relacionados con los saberes de la materia, seleccionando e interpretando información de diversas fuentes y en diferentes formatos y haciendo un uso seguro y responsable de las tecnologías digitales, con la finalidad de obtener conclusiones propias sobre elementos y fenómenos geológicos y ambientales y construir nuevos conocimientos.	CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA4
1.2	Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia, utilizando el vocabulario específico y los formatos adecuados y respondiendo con precisión a las cuestiones que puedan surgir durante la exposición, para expresar y transmitir de forma clara y rigurosa conocimientos sobre geología y ciencias ambientales en diferentes situaciones grupales con iniciativa, imaginación y creatividad.	CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA3.2, CC3
1.3	Realizar discusiones científicas sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, considerando los puntos fuertes y débiles de diferentes posturas de forma razonada y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, con el fin de expresar y defender las posturas propias a través de diferentes interacciones comunicativas con actitud empática y receptiva ante las opiniones de las demás personas.	CCL1, CCL2, STEM2, CPSAA4, CC3, CCEC3.2
2.1	Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos relacionados con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes de forma adecuada y seleccionando, organizando y analizando de forma crítica y segura la información, para poder adoptar un juicio propio y argumentado ante problemas de actualidad, reutilizar la información y generar nuevos conocimientos.	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4
2.2	Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los saberes de la materia, utilizando fuentes fiables y haciendo un uso crítico, responsable, seguro, saludable y sostenible de las tecnologías digitales, con el fin de aportar datos fidedignos y adoptar una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica.	CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD4, CPSAA4, CC3
3.2	Argumentar, utilizando ejemplos concretos, sobre la contribución de la ciencia y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando especialmente a las mujeres científicas, con el fin de promover activamente la igualdad efectiva entre mujeres y hombres, formarse una opinión propia basada en razonamientos y evidencias y entender la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución, influida por el contexto político y social y por los recursos económicos.	CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CPSAA4, CC3

4.1	Explicar fenómenos relacionados con los saberes de la materia a través del planteamiento y resolución de problemas, buscando y utilizando las estrategias y recursos adecuados para afrontar nuevos retos con optimismo y resiliencia y proponer soluciones innovadoras y sostenibles.	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CE1
4.2	Analizar críticamente la solución a un problema relacionado con los saberes de la materia para reformular los procedimientos utilizados o conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o encontrados con posterioridad, y reflexionar sobre el proceso realizado, considerando tanto la experiencia de éxito como de fracaso una oportunidad para aprender.	CCL2, STEM1, STEM2, CPSAA1.1, CPSAA5, CE1
6.1	Deducir y explicar la historia geológica de un área determinada, identificando y analizando sus elementos geológicos a partir de observaciones de campo o de información en diferentes formatos extraída de diversas fuentes para hacer predicciones sobre su evolución y prevenir los posibles riesgos geológicos asociados.	CCL1, CCL3, CP2, STEM2, CD1, CPSAA4
6.2	Realizar predicciones sobre fenómenos geológicos y riesgos naturales en un área determinada analizando la influencia de diferentes factores sobre ellos y proponer acciones para prevenir o minimizar sus efectos negativos con el objetivo de fomentar conductas socialmente responsables, compatibles con la preservación del patrimonio geológico del archipiélago canario y la prevención de desastres naturales.	STEM2, STEM5, CPSAA3.2, CE3, CCEC1

Saberes básicos:

3º ESO

II. Geología

II1. Interpretación de la estructura de la geosfera para establecer la relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.

II2. Investigación sobre los tipos de volcanes y su actividad en función de las características del magma, con especial atención al vulcanismo canario

II3. Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en Canarias, así como las medidas preventivas y su posible predicción. Identificación y función de los organismos gubernamentales para la gestión de fenómenos sísmicos y volcánicos

4º ESO

II. Geología

II2. Análisis de los métodos de estudio del interior de la Tierra para explicar su estructura y composición. Comparación de los modelos geodinámico y geoquímico.

II3. Análisis e interpretación de los fenómenos derivados de la dinámica de la geosfera, mediante la aplicación de los postulados de la tectónica de placas. Descripción y comparación de las principales teorías sobre el origen y evolución de las islas Canarias.

II4. Diferenciación entre los procesos geológicos externos e internos y relación de estos con los riesgos naturales, con especial atención a aquellos que afectan al archipiélago canario. Identificación de las principales medidas de prevención. Interpretación de mapas de riesgos naturales de Canarias.

1º Bachillerato

IV. La dinámica y composición terrestres

IV2. Análisis de la estructura, composición y dinámica de la geosfera. Caracterización de los métodos de estudio directos e indirectos e interpretación de los datos obtenidos a través de ellos

IV3. Relación entre la tectónica de placas y los procesos orogénicos, volcánicos y sísmicos que se manifiestan en la formación de relieves y rocas. Diferenciación entre los tipos de bordes. Análisis y discusión de las principales hipótesis sobre el origen de las islas Canarias.

IV4. Estudio de los procesos geológicos externos: agentes causales y consecuencias sobre el relieve. Identificación y descripción de las formas principales de modelado del relieve y de los factores que contribuyen a definirlos (elementos climatológicos, hidrográficos, geológicos, antrópicos, etc.).

IV6. Estudio de algunos de los acontecimientos naturales constitutivos de riesgo (procesos geológicos, actividades humanas, etc.), mundiales o locales, especialmente los de las islas Canarias. Determinación de las estrategias de predicción, prevención y corrección más adecuadas que deben tomarse para evitarlos.

IV10. Reconocimiento de la necesidad de apreciar, valorar, respetar y proteger el patrimonio geológico en general, y de Canarias en particular, como una oportunidad para la conservación del medio natural.

2º Bachillerato

II. La tectónica de placas y geodinámica interna

II1. Estudio de la geodinámica interna del planeta: influencia sobre el relieve (vulcanismo, sismicidad, orogenia, movimientos continentales, etc.) y su relación con el marco de la Teoría de la Tectónica de placas.

II2. Interpretación y explicación del ciclo de Wilson, reconociendo su influencia en la disposición de los continentes y en los principales episodios orogénicos de la historia de la Tierra.

II3. Identificación de las principales manifestaciones actuales de la geodinámica interna: enjambres sísmicos, deformaciones del terreno, emisión de gases...

II4. Descripción de las deformaciones de las rocas (elásticas, plásticas y frágiles) según su fragilidad y ductilidad. Identificación e interpretación de las principales estructuras geológicas: pliegues y fallas.

II5. Análisis de los principales riesgos naturales asociados a los procesos geológicos internos y su relación con las actividades humanas. Valoración de la importancia de la ordenación territorial.

II6. Interpretación del riesgo volcánico en Canarias: análisis de los factores de riesgo asociados al vulcanismo canario (peligrosidad, vulnerabilidad y exposición).

III. Procesos geológicos externos

III1. Identificación, diferenciación y descripción de los procesos geológicos externos (meteorización, edafogénesis, erosión, transporte y sedimentación) y su relación con la transformación del relieve.

III2. Descripción de las principales formas de modelado del relieve y su relación con los agentes geológicos, el clima y las propiedades, naturaleza y disposición de las rocas predominantes.

III3. Análisis de los principales riesgos naturales asociados a los procesos geológicos externos y su relación con las actividades humanas.

III4. Valoración de la importancia de la ordenación territorial. Estudio de casos concretos de fenómenos naturales generadores de riesgo, especialmente los frecuentes en España y en Canarias.

III5. Determinación de los métodos predictivos y las medidas preventivas, estructurales y no estructurales, más adecuadas que deben tomarse para evitar los riesgos, a partir del estudio de la cartografía de riesgo, de los métodos de protección y de autoprotección.

V. Rocas ígneas.

V.4 Magmatismo

V4.1. Clasificación de los magmas en función de su composición.

V4.2. Explicación de la generación, evolución y emplazamiento de magmas. Relación entre la formación de los distintos tipos de rocas ígneas, especialmente las de Canarias y el contexto tectónico donde se producen.

V4.3. Diferenciación entre los tipos de erupciones volcánicas y relación con los relieves originados. Análisis de las características de las erupciones volcánicas en Canarias.

Recursos:

- Material de aula
- Pizarra
- Proyector
- Libro de texto
- Presentaciones
- Recursos digitales audiovisuales

- Cuestionario de la plataforma virtual
- Ordenador

Espacios:

- Aula
- Laboratorio de CCNN
- Aula de informática
- Zonas comunes del centro: pasillos, escaleras, ...

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Actividad 1: Localización de conocimientos previos y estructura de la geosfera

La actividad comenzará con la presentación al alumnado del cuestionario web ([Anexo A](#)) que posteriormente el/la docente usará para el establecimiento del nivel de conocimientos previos del alumnado y de los niveles de pensamiento de Webb. Posteriormente para continuar la clase, se plantearán una serie de preguntas que inviten al alumnado a pensar como, por ejemplo:

- ¿Cuál es el origen de Canarias? ¿Qué es un volcán?
- ¿Hay volcanes en todas las partes del mundo? ¿Por qué aparecen los volcanes?
- ¿Tiene que ver la estructura interna de la Tierra con el nacimiento de los volcanes?

Estas preguntas se responderán en formato de coloquio, de forma que el/la docente podrá acercarse a los conocimientos previos de los estudiantes y tener un buen punto de partida, a la vez que se consigue motivar y generar curiosidad en el alumnado sobre el tema. El objetivo de estas es empezar a demostrar al alumnado que, efectivamente, existe una relación entre la estructura interna de nuestro planeta y la actividad geológica existente en el mismo.

Una vez terminado este coloquio inicial, se impartirán las dos sesiones dirigidas a la definición de las capas en las que se divide la Tierra, según el modelo geoquímico y el modelo geodinámico. **A partir del curso de 1º de Bachillerato, estos contenidos se verán en mayor profundidad por lo que se propone una sesión extra con la que poder ampliar el temario. Se tratarán las características físicas de cada una de las capas, así como sus composiciones.**

Para finalizar, se propondrán en el aula virtual de la asignatura una serie de ejercicios interactivos tipo completar las partes o relacionar conceptos en los que señalar las partes de la geosfera.

La siguiente sesión irá dedicada a los métodos de estudio del interior de la Tierra:

- **Métodos directos:** estudio de las rocas, sondeos, fotografías, sónar y radar
- **Métodos indirectos:** ondas sísmicas (P, S y superficiales)

Aunque se siga el modelo expositivo, se hará de la forma más interactiva posible, preguntando y cuestionando a los alumnos y alumnas, asegurándose de que están comprendiendo a la perfección las explicaciones. Para acompañar las explicaciones, se utilizará material audiovisual que permita mostrar los contenidos de forma clara y concisa, como por ejemplo vídeos para la explicación de las ondas sísmicas y las discontinuidades (<https://www.youtube.com/watch?v=OUxfjxiPKrk&t=348s>).

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
3º ESO: 1 4º ESO: 1 1º Bach: 1 2º Bach: 1	3º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 4º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 1º Bach: 1.1, 1.2, 1.3 2º Bach: 1.1, 1.2, 1.3	3º ESO: II.1 4º ESO: II.3 1º Bach: IV.2 2º Bach: II.1	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2	<ul style="list-style-type: none"> Observación Interacciones orales con el alumnado Análisis de producciones 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios interactivos del aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de observación (Anexo 1)
Principios didácticos y educativos			Tipos de evaluación según el agente			
<ul style="list-style-type: none"> Organizadores previos (ORGP) Expositivo (EXPO) 			<ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación 			
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos	Espacios	Metodologías	Cursos a los que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> Trabajo individual (TIND) Gran grupo (GGRU) 	3º ESO: 3 4º ESO: 3 1º Bach: 4 2º Bach: 4	<ul style="list-style-type: none"> Material de aula Pizarra Proyector Presentaciones Recursos digitales audiovisuales 	<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en el pensamiento 	3º ESO 4º ESO 1º Bach 2º Bach	

Actividad 2: La dinámica interna

La primera sesión de esta actividad irá dedicada al origen de la energía interna y se tratará:

- El gradiente geotérmico
- La energía térmica, originada durante la formación de la Tierra y por la descomposición de los isótopos radiactivos
- La energía elástica, que produce deformaciones a causa de la presión que luego se liberan en forma de energía

Se hará uso de material audiovisual para el apoyo de las explicaciones teóricas, principalmente en forma de diapositivas.

La siguiente sesión irá dedicada a los efectos que tiene esta energía interna terrestre sobre la superficie. Se tratará el concepto de las corrientes de convección mantélicas, haciendo una analogía en su movimiento con las burbujas dentro de las lámparas de lava, en la que las burbujas que se calientan en la parte inferior tienden a subir por ser menos densas, y a descender cuando se enfrían. Para esta explicación, nuevamente se hará uso de vídeos (https://www.youtube.com/watch?v=h_IQ2tMgLVM).

Una vez comprendido el proceso de la convección, se tratarán las consecuencias, es decir: la tectónica de placas y los tipos de bordes que se originan (divergentes, convergentes y transformantes) y sus movimientos.

En 4º de la ESO este tema se amplificará, de forma que además de las dos sesiones descritas anteriormente, se proponen unas extras. En primer lugar, se propone una sesión introductoria a la tectónica de placas. Para comenzar, se ofrecerá una situación tipo role-play en la que se cuenta que están en un debate con un terraplanista creacionista (interpretado por el profesor/a) que sostiene, además de que la Tierra no es esférica, que los continentes son inmutables y han permanecido en la misma posición desde la creación de la Tierra por parte de Dios. El alumnado, para intentar que entre en razón tendrá que intentar rebatir sus argumentos utilizando sus conocimientos sobre Geología. Para facilitar la tarea, el profesor/a utilizará las preguntas previamente expuestas para intentar guiar los argumentos del alumnado hacia obtener las respuestas que le interesa recibir.

Tras el debate, se impartirán los conocimientos acerca de: las primeras teorías movi listas, como la deriva continental de Wegener. Se incluirán las explicaciones de las pruebas geográficas, geológicas y paleontológicas que sustentan esta teoría. Además, de 1º de Bachillerato en adelante se añadirán también las pruebas tectónicas y las biogeográficas.

Seguidamente, se proponen dos sesiones en las que se tratarán en mayor profundidad que en 3º de la ESO los contenidos referentes a la teoría de la tectónica de placas. Así, se podrá hablar acerca de:

- Las pruebas que la sostienen, como son la edad del fondo oceánico y el paleomagnetismo a ambos lados de las dorsales oceánicas.
- El funcionamiento de cada uno de los tipos de límites de placa
 - **Bordes divergentes:** Rifts continentales y dorsales oceánicas
 - **Bordes convergentes:** colisión entre corteza continental-continental, continental-oceánica u oceánica-oceánica. Se tratará quién subduce en cada caso; los terremotos y actividad volcánica originados como consecuencia; los orógenos alpinos y andinos; la formación de arcos de islas
 - **Bordes transformantes:** entre placas tectónicas y en las dorsales
 - **Fenómenos intraplaca:** por su mayor complejidad, se añaden a las sesiones de 1º de Bachillerato en adelante
 - **Oceánicos:** formación de puntos calientes que dan lugar a islas volcánicas, guyots y atolones
 - **Continetales:** formación de abombamientos por acumulación de calor, dando lugar a zonas como el Parque Nacional de Yellowstone

Con todos los contenidos hasta ahora definidos, se dedicará también una sesión en exclusiva a la exposición del Ciclo de Wilson. Para no abusar de la metodología expositiva, se volverá a hacer uso de material audiovisual (vídeos, fotos, animaciones) y dibujos en la pizarra; así como de muchas preguntas abiertas al alumnado para mantener una atención activa.

Finalmente, se propone una última sesión extra para 4º de la ESO (**exclusiva para este curso**) en la que se tratarán las teorías acerca del origen de Canarias. Para vincular la clase con los contenidos previamente impartidos, se hará hincapié durante toda la sesión que, aunque las islas Canarias no estén directamente relacionadas con un límite de placas, la actividad volcánica resultante en nuestro archipiélago es una consecuencia de la tectónica de placas. Los modelos de origen de Canarias se explicarán utilizando analogías que permitan una mejor comprensión y asimilación por parte del alumnado:

- **Punto caliente:** se utilizará un rotulador de pizarra y un folio. El rotulador funcionará como análogo al punto caliente, mientras que el folio representará la placa africana. Así, se demostrará que la placa africana se desplaza (por efecto de la tectónica), mientras que el punto caliente permanece estático, dando lugar a las Islas Canarias, siendo las orientales más antiguas y las occidentales más modernas.
- **Fractura propagante:** para representar la apertura de la fractura (fruto de los efectos compresivos de la colisión de la placa africana con la placa euroasiática) en la corteza oceánica que permite la salida del magma a la superficie y la generación de vulcanismo en la zona, se utilizará como análogo la apertura de una cremallera.
- **Bloques levantados:** para representar el ascenso de materiales súper antiguos que anteriormente formaban parte de la corteza oceánica hasta lo que actualmente se encuentra en la superficie como en algunas partes de Fuerteventura y La Palma (fruto de los efectos compresivos de la colisión de la placa africana con la placa euroasiática) se utilizará como análogo el arrugar un papel.

Tras la explicación de estos tres modelos, se abrirá un tiempo de debate en la que se comentarán los pros y los contras de cada una de las teorías. Se valorará positivamente la participación en el debate y la defensa de la postura individual de cada alumno/a. Con la finalización del debate, se expondrá también que existe un cuarto **modelo unificador**, que trata de solucionar los puntos flacos de cada una de las otras tres teorías.

Para finalizar la actividad, en todos los cursos se propone una sesión que consistirá en el trabajo de una serie de ejercicios acerca del movimiento de las placas tectónicas y las consecuencias de estos en la distribución de terremotos y volcanes en torno a los límites de placa, buscando información de fuentes fiables y mediante recursos digitales como Google Earth. Dado que se utilizará este programa, la actividad se desarrollará en el aula de informática del centro. La tarea se desarrollará a través del aula virtual de la asignatura, de forma que el/la docente acceda a ellos para su corrección y calificación. Estos ejercicios se entregarán de forma individual, pero se fomentará el trabajo colaborativo para su resolución.

Estos ejercicios aumentarán en complejidad entre cursos de forma progresiva, adaptándose al nivel cognitivo del alumnado en cada momento.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
3º ESO: 1 4º ESO: 1 1º Bach: 1 2º Bach: 1	3º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 4º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 1º Bach: 1.1, 1.2, 1.3 2º Bach: 1.1, 1.2, 1.3	3º ESO: II.1 4º ESO: II.3 1º Bach: IV.2 2º Bach: II.1, II.2, II.3	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2	<ul style="list-style-type: none"> ● Observación ● Interacciones orales con el alumnado ● Análisis de producciones ● Participación en el role-play 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios del aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de observación (Anexo 1) ● Rúbrica para la participación en un debate (Anexo 2)

Principios didácticos y educativos		Tipos de evaluación según el agente			
<ul style="list-style-type: none"> ● Expositivo (EXPO) ● Investigación guiada (INVG) ● Roleplay (RP) ● Jurisprudencial (JURI) 		<ul style="list-style-type: none"> ● Heteroevaluación 			
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos	Espacios	Metodologías	Cursos a los que aplica
<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo individual (TIND) ● Pequeños grupos (PGRU) ● Gran grupo (GGRU) 	3º ESO: 3 4º ESO: 8 1º Bach: 8 2º Bach: 8	<ul style="list-style-type: none"> ● Material de aula ● Pizarra ● Proyector ● Libro de texto ● Presentaciones ● Recursos digitales audiovisuales ● Cuestionario de la plataforma virtual 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aula ● Aula de informática 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje basado en el pensamiento ● Aprendizaje basado en problemas ● Aprendizaje colaborativo 	3º ESO 4º ESO 1º Bach 2º Bach

Actividad 3: Vulcanología

Esta actividad solo se desarrollará para 3º de la ESO y 2º de Bachillerato. Se propone una primera sesión dirigida a la evolución de los magmas desde su formación en el manto, su ascenso a través de la corteza y su erupción en superficie. El objetivo es que el alumnado conozca que los volcanes aparecen en aquellas zonas de la Tierra en las que la presión permite una salida del magma a la superficie en forma de lavas. Asimismo, se tratarán todos los cambios que producen la evolución y diferenciación de los magmas.

A continuación, mediante el uso de vídeos e imágenes se verán los tipos de volcanes existentes en función de las características de los magmas que los forman y las erupciones a las que dan lugar. Estos volcanes son: volcanes en escudo, estratovolcanes, conos de cenizas, domos y calderas. Como medida para dinamizar la sesión, se propone hacer una “salida de campo virtual”, en la que mediante Google Earth y la herramienta de *Streetview* se muestren imágenes de 360º de volcanes que sirvan de ejemplo para cada uno de los anteriormente mencionados (por ejemplo <https://www.google.com/maps/@19.4298556,-155.2670558,3a,75y,227.92h,90.21t/data=!3m8!1e1!3m6!1sAF1QipPLQdIwjNTCGASxuEUFYGHxLXHxAIXjWjYJw0i75!2e10!3e1!1!6shttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipPLQdIwjNTCGASxuEUFYGHxLXHxAIXjWjYJw0i75%3Dw203-h100-k-no-pi-12.543513-ya287.51236-ro2.3026738-fo100!7i5376!8i2688?entry=ttu> para la observación de las coladas que forman el volcán en escudo Kilauea en Hawái).

En 2º de Bachillerato esta información se ampliará en 2 sesiones extra en las que trabajar los componentes de los magmas y su clasificación (ácidos, intermedios y básicos). Nuevamente, se trabajará con diagramas, imágenes y gráficas que permitan desarrollar estos contenidos.

Finalmente, se proponen otras 2 sesiones extra en las que ampliar los contenidos acerca de la generación, evolución y emplazamientos de los magmas así como la definición de los tipos de rocas ígneas presentes en Canarias. Esto se contempla como un apartado que puede dar lugar a la práctica, de forma que se propone que, de estas dos sesiones, la primera se dedique a la exposición teórica de los contenidos y la segunda a la observación de muestras de rocas que sirvan para ilustrar estos contenidos, trabajando en la visualización de sus características y su identificación. El/La docente dedicará los primeros minutos de esta sesión práctica a la explicación de los protocolos a seguir para la identificación, y el resto de la sesión consistirá en la identificación autónoma por parte del alumnado trabajando en pequeños grupos. Esta identificación constará también como una tarea que se entregará a través del aula virtual de la asignatura, computando para la nota en la Situación de Aprendizaje.

Una vez conocidos los tipos de volcanes según su morfología, se dedicará una clase a la definición de los tipos de erupciones volcánicas según las características del magma, haciendo hincapié a aquellos que podemos observar en Canarias. Para ello, se utilizarán nuevamente recursos en forma de vídeos, imágenes y Google Earth. Los tipos de erupciones a trabajar serán: hawaianas, estrombolianas, vulcanianas, plinianas, peleanas, freatomagmáticas, submarinas, fisurales y lahares.

Una vez conocidos los tipos y su relación con la formación del magma y su composición en minerales y gases disueltos que adquiere en su ascenso por el manto, se propone el uso de un recurso web proporcionado por National Geographic (<https://www.nationalgeographic.org/forces-nature/volcanoes.html>). Esta web, además de recoger toda la información vista hasta el momento sobre tectónica y vulcanología (suponiendo una fuente de información fiable de datos para el estudio del alumnado), cuenta con un apartado denominado “Crea un volcán”, en el que modificando los parámetros de viscosidad del magma, sílice y gases disueltos (pudiendo ser cada uno alto o bajo), se pide que vayan creando diferentes tipos de volcanes en función a estas características. Al responder correctamente, se ofrece una explicación del tipo de volcán y vídeos de cada uno de ellos y sus erupciones. Se propondrá una actividad en el aula virtual, en forma de pocas preguntas, con la que valorar su manejo con este simulador y los conocimientos adquiridos.

Estos ejercicios aumentarán en complejidad entre cursos de forma progresiva, adaptándose al nivel cognitivo del alumnado en cada momento.

Finalmente, se propone una última sesión en la que, trabajando en grupos de 3-4 personas, elaboren una pequeña infografía con imágenes e información sobre algún volcán o erupción de Canarias que les llame la atención. Esta infografía deberá contener información acerca de: la fecha de erupción, duración del periodo eruptivo, tipo de volcán,

la naturaleza de la lava, si afectó a la población, material fotográfico o de vídeos si los hubiera, cómo reaccionó la población en el momento de la erupción y después (si se ha aprovechado para la creación de centros de interpretación, zonas para visitantes, creación de campos de cultivo, extracción de rocas, ...).

Dispondrán de una sesión de clase para la realización de esta, además de todo el tiempo que necesiten de trabajo autónomo fuera del Centro. La entrega se realizará dos semanas después de esta sesión, a través del aula virtual de la asignatura.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
3º ESO: 1, 2, 3 2º Bach: 1, 2, 3	3º ESO: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.5 2º Bach: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.2	3º ESO: II.2 2º Bach: IV4.1, IV4.2, IV4.3	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA3, CPSAA4	<ul style="list-style-type: none"> Observación Interacciones orales con el alumnado Análisis de producciones 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios del aula virtual Infografía sobre volcán canario Actividad de identificación de rocas ígneas 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de observación (Anexo 1) Rúbrica para la evaluación de una infografía científica (Anexo 3)
Principios didácticos y educativos				Tipos de evaluación según el agente		
<ul style="list-style-type: none"> Expositivo (EXPO) Simulación (SIM) Indagación científica (INDC) Problemas sociocientíficos (SSI) Enseñanza directiva (EDIR) 				<ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación 		
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos	Espacios	Metodologías	Cursos a los que aplica	
<ul style="list-style-type: none"> Trabajo individual (TIND) Pequeños grupos (PGRU) Gran grupo (GGRU) 	3º ESO: 3 2º Bach: 7	<ul style="list-style-type: none"> Material de aula Pizarra Proyector Libro de texto Presentaciones Recursos digitales audiovisuales Cuestionario de la plataforma virtual 	<ul style="list-style-type: none"> Aula Aula de informática Laboratorio de CCNN 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en el pensamiento Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje colaborativo 	3º ESO 2º Bach	

Actividad 4: La dinámica externa

El objetivo de esta actividad es que el alumnado comprenda la diferencia entre los procesos geológicos internos y los externos. Hasta el momento solo se han tratado los procesos internos (volcanes, sismos, movimientos tectónicos, ...) que son originados por la propia energía interna de la Tierra y son los encargados de originar nuevos relieves.

Sin embargo, existen también unos procesos geológicos externos impulsados por la energía solar, que da lugar a procesos como el viento, la lluvia, las mareas, el oleaje, el flujo de los ríos, el movimiento de los glaciares, ... Esta sesión se dedicará a una breve definición de este concepto, así como la definición de los procesos de erosión, transporte y sedimentación como procesos homogeneizadores del terreno.

Esta actividad no cuenta con material de trabajo asociado, ya que se trata de una sesión de “transición”, que permita posteriormente vincular los procesos geológicos internos y externos con los Riesgos Naturales que ocurren como consecuencia.

En 1º y 2º de Bachillerato los contenidos relativos al funcionamiento de los procesos geológicos externos se verán en mucha mayor profundidad. Para ello, además de la sesión “introdutoria” descrita con anterioridad, se proponen otras 3 sesiones extra en las que tratar en profundidad los procesos de meteorización (se incluye por primera vez en este curso), erosión, transporte y sedimentación.

- **Meteorización:**

- **Mecánica:** gelifracción, termoclastia, haloclastia, bioclastia y descomprensión
- **Química:** hidrolisis, carbonatación, disolución, oxidación e hidratación

- **Erosión:**

- **Transporte:** modificaciones que sufren los materiales durante el transporte, principales agentes del transporte y formas de movimiento durante el transporte

- **Sedimentación:** ambientes sedimentarios y sus características, características de los sedimentos para conocer el transporte

- **Edafogénesis:** este concepto se tratará únicamente en 2º de Bachillerato, dedicando 2 sesiones para ello. Se tratarán los factores que controlan la edafogénesis, los suelos y horizontes edáficos, la importancia de los suelos, la formación de los suelos y su degradación.

Aunque se siga el modelo expositivo, se hará de la forma más interactiva posible, preguntando y cuestionando a los alumnos y alumnas, asegurándose de que están comprendiendo a la perfección las explicaciones. Para acompañar las explicaciones, se utilizará material audiovisual que permita mostrar los contenidos de forma clara y concisa.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
3º ESO: 1 4º ESO: 1 1º Bach: 1 2º Bach: 1	3º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 4º ESO: 1.1, 1.2, 1.3 1º Bach: 1.1, 1.2, 1.3 2º Bach: 1.1, 1.2, 1.3	4º ESO: II.4 1º Bach: IV.4 2º Bach: III.1 y III.2	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2 CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2	<ul style="list-style-type: none"> ● Observación ● Interacciones orales con el alumnado 		<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de observación (Anexo 1) ●
Principios didácticos y educativos				Tipos de evaluación según el agente		
<ul style="list-style-type: none"> ● Expositivo (EXPO) 				<ul style="list-style-type: none"> ● Heteroevaluación 		
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos		Espacios	Metodologías	Cursos a los que aplica
<ul style="list-style-type: none"> ● Gran grupo (GGRU) 	4º ESO: 1 1º Bach: 4 2º Bach: 6	<ul style="list-style-type: none"> ● Material de aula ● Pizarra ● Proyector ● Libro de texto ● Presentaciones ● Recursos digitales audiovisuales 		<ul style="list-style-type: none"> ● Aula ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje basado en el pensamiento 	4º ESO 1º Bach 2º Bach

Actividad 5: Riesgos Naturales

Se iniciará la actividad con una primera sesión dedicada a la definición del concepto de riesgo natural y los efectos de estos sobre la vida humana. Esta primera definición se realizará en forma de coloquio, de manera que se realizará la pregunta al gran grupo para intentar llegar a una respuesta general de forma colaborativa. Una vez conocido el concepto, se definirán los principales riesgos geológicos que afectan a Canarias: el volcánico, el sísmico y el geomorfológico.

Se dedicará el resto de esta sesión al tratamiento del riesgo volcánico en Canarias. Para ello, se enumerarán los principales factores de riesgo asociados a la actividad volcánica (viscosidad de la lava, emisión de gases, emisión de piroclastos, formación de lahares, flujos piroclásticos y deslizamientos de ladera). Mientras se definen, se utilizarán fotografías, vídeos y dibujos en la pizarra para una representación clara de cada uno de los conceptos. De igual forma, para estimular la participación del alumnado, se harán preguntas al gran grupo de forma que deban explicar por qué estos factores de riesgo en concreto suponen un peligro para la sociedad; cuáles son los factores de riesgo más frecuentes en Canarias; y cómo podemos predecir, prevenir y protegernos de cada uno de ellos.

Finalmente, tras este pequeño coloquio se mostrarán al alumnado las principales técnicas de vigilancia y prevención:

- **Técnicas y aparatos de vigilancia:** sismógrafos, detectores de gases y deformación
- **Páginas u órganos de difusión de esta información:** INVOLCAN, IGN, La Palma Smart Island, PEVOLCA

A continuación, se desarrollará una segunda sesión similar a la anterior, en la que se tratarán los conceptos relacionados con el riesgo sísmico en Canarias, como los diferentes tipos de orígenes para los terremotos (tectónicos o volcánicos); las definiciones de hipocentro y epicentro; los conceptos de magnitud e intensidad de un terremoto. Seguidamente, se expondrán los principales mecanismos de predicción y prevención de la actividad sísmica:

- **Predicción:** sismógrafos, conocimiento de zonas de falla y límites de placa
- **Prevención:**
 - **Medidas estructurales:** arquitectura antisísmica
 - **Medidas no estructurales:** mapas de riesgo y ordenación territorial; difusión y concienciación ciudadana sobre el riesgo geológico

Para finalizar esta sesión se propondrá un debate en el que, tomando el ejemplo de la erupción de Tajogaite de La Palma (2021) se comenten cómo creen que funcionaron estos planes y órganos de difusión de la información sobre el riesgo volcánico; qué aspectos creen que funcionaron mejor y peor para la concienciación de la sociedad, qué ideas se les ocurrirían a ellos para mejorar la respuesta e intentar minimizar aún más los daños ocurridos y si se les ocurren o han observado medidas llevadas a cabo por la población tras la erupción volcánica para tratar de dar una “utilidad” a lo ocurrido (centros de visitantes, documentales, utilización de los materiales emitidos, ...).

En la siguiente sesión se propondrán una serie de actividades a través del aula virtual de la asignatura en las que el alumnado deberá buscar información en los recursos anteriormente nombrados (INVOLCAN, PEVOLCA e IGN) y responder a una lista de preguntas. Estas cuestiones servirán para que el alumnado demuestre tanto haber comprendido los conceptos explicados, como un buen manejo de los recursos proporcionados. En todo momento el/la docente permanecerá atento al alumnado para responder cualquier tipo de duda que pudiera surgir. Estos ejercicios se entregarán de forma individual, pero se fomentará el trabajo colaborativo para su resolución.

Estas tres sesiones descritas no aplican para los cursos de 4º de la ESO en adelante, que se definen como sigue:

En este caso, la sesión dará comienzo también con una definición del concepto de riesgo natural en formato de coloquio y sus efectos sobre la vida humana en sociedad. Sin embargo, en lugar de centrarnos directamente en el riesgo geológico, se hará una definición de los diferentes Riesgos Naturales que ocurren en el planeta, además de dar ejemplos de estos.

- **Riesgo geológico:** volcánico, sísmico y geomorfológico

- **Riesgo meteorológico:** nevadas, lluvias intensas, inundaciones, vientos, huracanes y ciclones
- **Riesgo climatológico:** sequía y desertificación, olas de calor y frío, agujero de la capa de ozono, lluvia ácida, cambio climático
- **Riesgo biológico:** plagas, epidemias, especies invasoras
- **Riesgo cósmico:** objetos del espacio y tormentas solares

Para la explicación de cada uno de los riesgos, se utilizará material audiovisual (imágenes y vídeos) que permitan la ejemplificación de los conceptos. Además, se plantea la realización de un **experimento casero** que permita la explicación de los lahares. Los lahares son deslizamientos masivos de lodo originados a raíz de lluvias intensas (Riesgo climatológico) o por el derretimiento de la capa de nieve y hielo en las laderas de un volcán, que se derriten por la llegada de magma antes de una erupción (Riesgo volcánico). Para la explicación del concepto de lahar se utilizará una montaña de tierra suelta extraída del huerto escolar, que se regará directamente con una manguera para representar, en este caso, la acción de lluvias torrenciales. Ante la incapacidad de esta montaña de tierra de absorber toda el agua que está recibiendo, se producirá un deslizamiento de lodo, análogo de lo que ocurre en la realidad en un lahar.

Además de lo expuesto hasta el momento, en 1º y 2º de Bachillerato también se dedicará esta sesión a la definición de los factores que definen un riesgo (peligrosidad, vulnerabilidad y exposición). Nuevamente se intentarán introducir estos conceptos en forma de coloquio, tratando de llegar a una definición general mediante la colaboración y participación de todo el alumnado, hasta que el/la docente de las definiciones correctas.

Una vez conocidos los Riesgos Naturales, para 1º y 2º de Bachillerato se propone una sesión extra en la que profundizar en los efectos de estos Riesgos a lo largo del planeta Tierra. Así, la sesión se basará en la visualización de un documental (<https://youtu.be/HvfkcaVIPEw>), que irá acompañado de una ficha con preguntas a través del aula virtual de la asignatura. Estas preguntas irán relacionadas con los contenidos del propio documental, por lo que la podrán responder a la vez que ven el vídeo; pero las últimas preguntas serán de respuesta algo más abierta y se dirigirán a la relación de estos efectos naturales a escala local, es decir, comprender y buscar algo de información acerca de los Riesgos Naturales que predominan en España, cómo la población se ha adaptado y protegido de ellos, si tras un suceso de riesgo se toman medidas para su explotación, ...).

Por la mayor complejidad de estas últimas preguntas, dispondrán de una semana para entregar la ficha de preguntas, empezando a contar desde el día en el que se proyecte el documental.

La siguiente sesión irá dedicada a la explicación de los órganos de predicción, prevención y corrección de cada uno de los Riesgos Naturales mencionados.

- **Riesgo Geológico:** INVOLCAN, IGN
- **Riesgo Meteorológico y Climatológico:** AEMET, IPCC
- **Riesgo Cósmico:** NASA; ESA
- **Riesgo Biológico:** revistas y publicaciones científicas

Dentro de las posibilidades de cada alumno/a, se invitará a que manipulen las webs de los diferentes órganos especificados para que se familiaricen con ellos y descubran los contenidos que ofrecen. Asimismo, se abrirá un nuevo debate en el que comentar cómo nos protegemos, predecimos y reaccionamos ante cada uno de los Riesgos Naturales y si creemos que nuestras medidas de prevención y actuación ante los principales riesgos que nos afectan en Canarias son suficientes o insuficientes, y cómo las mejorarían. Con la finalización del debate, se presentarán los mapas de riesgo y de ordenación del territorio como nuestra mejor herramienta para la prevención de desastres.

Además de todo lo expuesto, se definirán los conceptos de medidas de prevención estructurales y no estructurales.

En 2º de Bachillerato se propone una sesión extra en la que trabajar los conceptos de ordenación territorial y el manejo de los mapas de riesgo. Se propone la búsqueda de un mapa de riesgo con una ficha de ejercicios relacionados, que el alumnado tenga que resolver mediante el uso del propio mapa y la búsqueda de información en fuentes

fiables. Para ello, se propone que la sesión se realice en el aula de informática del Centro.

Una vez conocidos los mecanismos de predicción, prevención y corrección de los Riesgos Naturales en general, se propondrá al alumnado una actividad de trabajo grupal en la que en grupos de 4-5 personas deberán elaborar una infografía o póster con los principales Riesgos Naturales que puedan afectar a las Islas Canarias. Para su elaboración contarán con las dos siguientes sesiones de clase y, si fuera necesario, tiempo de trabajo autónomo extraescolar. La entrega se realizará como tarea en el aula virtual de la asignatura, sin necesidad de presentación, 2 semanas después de la fecha en la que se presente el trabajo.

Se propondrán como ideas diferentes temas de los comentados en clase como son los riesgos volcánicos, sobrepoblación, desertificación, inundaciones, riadas, derrumbamientos de ladera, ... pero la elección última del tema la tomará cada grupo alumnos/as. El póster deberá contener información sobre el tipo de riesgo; medidas para su predicción, prevención y corrección; ejemplos de catástrofes en las islas sobre ese riesgo (preferentemente expuestos con imágenes o vídeos), y cómo ha sido la respuesta de la población tras este suceso; enlaces e información tomada de los órganos de gestión (INVOLCAN, AEMET, ...); ... todo ello con una presentación ordenada y atractiva.

En 2º de Bachillerato, dos de los Saberes Básicos van dedicados a la relación entre los Riesgos Naturales y la actividad humana. Por ello, se propone que en este curso se realice una sesión de puesta en común sobre los trabajos que han realizado cada uno de los grupos. El objetivo de esta sesión-debate es que cada uno de los grupos exponga, de forma breve y sin necesidad de una presentación con diapositivas, lo que ha encontrado acerca de su Riesgo Natural de estudio y se comente el estado de prevención de cada uno de los diferentes riesgos en Canarias. De esta forma, se buscará comentar cómo de preparada está la sociedad canaria para afrontar los diferentes Riesgos Naturales a los que podría enfrentarse; a cuál de ellos se dedica mayor preocupación y presupuesto; qué medidas habría que mejorar para una mejor protección; etc. El/La docente tendría preparadas preguntas con las que conducir el debate si fuera necesario. Este debate sustituiría el propuesto para 3º de la ESO y el resto de los cursos, ya que podría considerarse que son temas bastante similares.

Desde antes de la presentación del trabajo todo el alumnado tendrá acceso a la rúbrica para su evaluación por parte de el/la docente. Con esta rúbrica, se propone que el alumnado pueda valorar los pósters del resto de compañeros/as de su clase una vez haya finalizado el plazo de entrega. Cada grupo, evaluará en conjunto el resto de los trabajos de los otros grupos, de forma que esta coevaluación supondrá un 30% de la nota total asignada a este trabajo, siendo el 80% restante lo correspondiente a la valoración del profesor/a.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
<p>3º ESO: 1, 2, 3, 4, 6</p> <p>4º ESO: 1, 2, 3, 4, 6</p> <p>1º Bach: 1, 2, 3, 4, 6</p> <p>2º Bach: 1, 2, 3, 4, 6</p>	<p>3º ESO: 1.1, 1.2, 1.3, 2.3, 3.5, 4.2, 6.1</p> <p>4º ESO: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.5, 4.1, 4.2, 6.1, 6.2</p> <p>1º Bach: 1.1,</p>	<p>3º ESO: II.3</p> <p>4º ESO: II.4</p> <p>1º Bach: IV.6</p> <p>2º Bach: II.5, III.3, III.4, III.5</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CC4, CCEC4, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CE1, CE3, CCEC1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Interacciones orales con el alumnado • Análisis de producciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios del aula virtual • Póster sobre un Riesgo Natural • Ficha sobre el documental de Riesgos Naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación (Anexo 1) • Rúbrica para la evaluación de un póster (Anexo 3)

	<p>1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.4, 4.1, 4.2, 6.1, 6.2</p> <p>2º Bach: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 4.1, 4.2, 6.1, 6.2</p>		<p>CCL1, CCL2, CCL3 CCL5, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5, CE1, CE3, CC4, CCEC1, CCEC4</p> <p>CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP2, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD3, CD5, CPSAA1.1 CPSAA4, CPSAA5, CE1 CC3, CCEC3.2</p> <p>CCL2, CCL3, CP2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA2, CPSAA3.2, CPSAA4, CC3, CC4, CCEC1</p> <p>CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA4, CPSAA5, CE1, CE3, CC3, CCEC1, CCEC3.2</p>		<ul style="list-style-type: none"> Participación en el debate sobre Riesgos Naturales 	
--	--	--	--	--	--	--

Principios didácticos y educativos		Tipos de evaluación según el agente			
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivo (EXPO) • Jurisprudencial (JURI) • Problemas sociocientíficos (SSI) • Investigación guiada (INVG) • Investigación grupal (IGRU) 		<ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación • Coevaluación 			
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos	Espacios	Metodologías	Cursos a los que aplica
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual (TIND) • Pequeños grupos (PGRU) • Gran grupo (GGRU) 	3º ESO: 3 4º ESO: 4 1º Bach: 5 2º Bach: 6	<ul style="list-style-type: none"> • Material de aula • Pizarra • Proyector • Libro de texto • Presentaciones • Recursos digitales audiovisuales • Cuestionario de la plataforma virtual 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula • Aula de informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en el pensamiento • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje colaborativo 	3º ESO 4º ESO 1º Bach 2º Bach

ANEXOS

Anexo 1: Rúbrica para la observación del trabajo en clase del alumnado

ÍTEM	Sobresaliente	Notable	Bien	Suficiente	Insuficiente
Instrucciones (10%)	Sigue las instrucciones del profesor y de sus compañeros.	Cumple casi todas las instrucciones del profesor y sus compañeros.	Cumple más de la mitad de las instrucciones del profesor y de sus compañeros.	Cumple la mitad de las instrucciones del profesor y sus compañeros.	No cumple casi ninguna instrucción del profesor y sus compañeros.
Participación (10%)	Participa en el grupo exponiendo sus opiniones.	Participa casi siempre en el grupo exponiendo sus opiniones.	Participa más de la mitad de las veces en el grupo exponiendo sus opiniones.	Casi no participa en el grupo exponiendo sus opiniones.	No participa en el grupo exponiendo sus opiniones.
Resuelve problemas (10%)	Es capaz de resolver los problemas.	Casi siempre es capaz de resolver los problemas.	Normalmente es capaz de resolver los problemas.	Casi nunca es capaz de resolver los problemas.	Nunca es capaz de resolver los problemas.
Respeto (10%)	Respeto las opiniones y el trabajo del resto.	Casi siempre respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Normalmente respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Casi nunca respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Nunca respeta las opiniones y el trabajo de resto.
Atención (10%)	Presta atención durante toda la sesión.	Presta atención durante casi toda la sesión.	A veces presta atención durante toda la sesión.	Casi nunca presta atención durante toda la sesión.	Nunca presta atención durante toda la sesión.
Tareas (10%)	Cumple con todas las tareas encomendadas.	Cumple con casi todas las tareas encomendadas.	A veces cumple con las tareas encomendadas.	Casi nunca cumple con las tareas encomendadas.	Nunca las tareas encomendadas.
Creatividad (5%)	Siempre es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Normalmente es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Algunas veces es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	No suele ser creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Nunca es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.
Ayudas (10%)	Cuando ha completado sus tareas, siempre ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, casi siempre ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, algunas veces ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, casi nunca ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, nunca ayuda al grupo en lo que necesita.
Solidaridad (10%)	Siempre es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Casi siempre es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	A veces es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Casi nunca es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Nunca es solidario/a Con el grupo y con sus compañeros/as.
Puntualidad (10%)	Siempre es puntual entregando las tareas encomendadas.	Casi siempre es puntual entregando las tareas encomendadas.	Suele ser puntual entregando las tareas encomendadas.	Rara vez es puntual entregando las tareas encomendadas.	Nunca es puntual entregando las tareas encomendadas.

Autonomía e iniciativa personal (5%)	Es autónomo/a y siempre tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Casi siempre es autónomo/a y tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Suele ser autónomo/a y tener iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Rara vez es autónomo/a tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	No es autónomo/a y ni tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.
---	---	--	--	--	---

Anexo 2: Rúbrica para evaluar un debate en el aula

ÍTEM	Sobresaliente	Notable	Bien	Suficiente	Insuficiente
Organización (20 %)	Todos los argumentos están organizados de forma lógica en torno a una idea principal.	La mayoría de los argumentos están organizados de forma lógica en torno a una idea principal.	Una parte de los argumentos no están organizados en torno a una idea principal de forma clara y lógica	Los argumentos no están vinculados a una idea principal.	Los argumentos que utiliza no tienen sentido y no aportan nada al debate.
Debate (20 %)	Todos los contraargumentos son precisos, relevantes y fuertes	La mayoría de los contraargumentos son precisos, relevantes y fuertes	Algunos contraargumentos son precisos, relevantes y fuertes, pero algunos son muy débiles	Los contraargumentos no son precisos y/o relevantes	No participa en el debate y cuando lo hace es para desviar la atención del tema principal.
Uso de hechos (25 %)	Cada punto principal está bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos	Casi todos los puntos principales están adecuadamente apoyados con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos	Cada punto principal esta adecuadamente apoyado con varios hechos, estadísticas y/o ejemplos; pero algunos de los hechos no son relevantes.	Los puntos principales no están apoyados por hechos.	Las aportaciones que realiza no están basadas en ningún hecho relevante, son inventadas o de otro tema.
Información (25 %)	Toda la información presentada en el debate es clara, y precisa.	La mayor parte de la información presentada en el debate es clara y precisa.	La mayor parte de la información presentada en el debate no es clara ni precisa.	La información tiene varios errores y no siempre es clara.	No utiliza información relevante para el debate.
Presentación y lenguaje (10 %)	El equipo usa continuamente gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y el lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia	El equipo por lo general usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia	El equipo algunas veces usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia	Uno o más de los miembros del equipo tienen un estilo de presentación y lenguaje que no mantiene la atención de la audiencia	Cuando participa lo hace faltando el respeto, interrumpiendo a los compañeros/as o utilizando un registro no adecuado.

Anexo 3: Rúbrica para la evaluación de un póster o infografía científica

ÍTEM	Sobresaliente	Notable	Bien	Aprobado	Insuficiente
Título (10 %)	El título y subtítulo del póster son adecuados, sugerentes y coherentes con el tema.	Título y subtítulo coherentes con el tema.	El título es adecuado pero el subtítulo es poco coherente con el tema.	El título es adecuado y el subtítulo, o no existe o no mantiene relación con el título.	El título es poco adecuado y el subtítulo, o no existe o no mantiene relación con el título.
Contenido (30 %)	Hay una explicación de cada símbolo y enlaces para ampliar la información.	Hay una explicación de los símbolos, pero no existen enlaces para ampliar información de cada uno de ellos.	Las explicaciones de los símbolos son casi correctas, pero se pueden mejorar. Los enlaces de ampliación no están para todos los símbolos.	Las explicaciones de los símbolos no son correctas o son incompletas. No hay enlaces de ampliación.	Faltan símbolos o sus explicaciones. No hay enlaces de ampliación.
Organización visual (30 %)	Es atractivo y original. Imágenes adecuadas en cuanto al contenido. Se han insertado vídeos e infografías explicativas. La información está muy bien organizada, es muy clara y fácil de leer.	Cumple su objetivo, es un producto adecuado. Las imágenes se adaptan al contenido. Se han insertado algunos vídeos e infografías explicativas. En general la información es clara y está bien organizada.	Póster atractivo, con imágenes adecuadas y adaptada al contenido. No hay vídeos ni infografías o son insuficientes o poco claras. La organización es clara, pero se puede mejorar.	El póster es poco atractivo. Algunas imágenes son poco adecuadas en cuanto al contenido. No hay vídeos ni infografías explicativas. La organización de la información es poco clara.	El póster es muy poco atractivo. Escasa relación entre las imágenes y su contenido. No hay vídeos ni infografías explicativas. La información no es clara y está desordenada, lo que dificulta su lectura.
Manejo de la herramienta digital (30 %)	Ha explorado diferentes posibilidades de la herramienta. Sabe entrar como usuario, elegir plantilla o crear desde plantilla en blanco, añadir los elementos, cambiar las fuentes y colores. Sabe insertar elementos multimedia y los coloca de forma óptima, clara y ordenada. Guarda el trabajo sin ayuda.	Ha explorado la herramienta de manera suficiente. Sabe entrar como usuario, elegir plantilla, añadir los elementos, cambiar las fuentes y colores. Sabe insertar elementos multimedia y colocarlos a voluntad. Guarda el trabajo sin ayuda.	Ha explorado la herramienta de manera suficiente. Sabe entrar como usuario, elegir plantilla, añadir los elementos, cambiar las fuentes y colores. Sabe insertar algunos elementos multimedia. Guarda el trabajo sin ayuda.	Ha explorado poco la herramienta. Sabe entrar como usuario, elegir plantilla, añadir algún elemento, cambiar las fuentes y colores. Sabe insertar algunos elementos multimedia. Guarda el trabajo si ayuda.	No ha explorado las posibilidades de la herramienta. No sabe insertar elementos multimedia. Necesita ayuda para guardar el trabajo.

**SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: DESDE
EL MAR HASTA EL TEIDE**

1º ESO

Biología y Geología

Álvaro Luis González (alu0101204192@ull.edu.es)
Especialidad en Biología y Geología
Curso 2022-23

DATOS TÉCNICOS DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

SA: Desde el mar hasta el Teide

Período de Implementación: transición entre el Bloque de Geología y el de Biología

N.º sesiones: 17

Trimestre: primero

Autoría: Álvaro Luis González

Estudio: 1º ESO

Área/Materia/Ámbito: Biología y Geología

IDENTIFICACIÓN

Descripción: la dinámica de los ecosistemas constituye el 2º bloque de Saberes Básicos recogidos en el Currículo Canario de 1º y 3º de la ESO. Durante las primeras sesiones se trabajará con el alumnado el concepto de ecosistema y las relaciones entre los elementos que lo integran. Seguidamente, se impartirán los contenidos acerca de los ecosistemas canarios y la importancia de su conservación, valorando la importancia de preservar el medioambiente por las repercusiones que tiene sobre la salud y la vida en sociedad. Tras estas sesiones, se trabajarán los Riesgos Naturales, con el objetivo de concienciar al alumnado de todos los peligros que pueden afectar al ser humano y su modo de vida, y el impacto que puedan tener estas catástrofes naturales en los ecosistemas. Además, también se darán a conocer los organismos encargados de la prevención, alerta y coordinación de emergencias en caso de riesgo.

Justificación: los ecosistemas son los pilares fundamentales de la vida en la Tierra y comprenden una amplia diversidad de interacciones entre los seres vivos y su entorno físico. Al estudiar los ecosistemas, el alumnado desarrollará una comprensión más profunda de la importancia de la biodiversidad, la conservación de la naturaleza y los impactos de las actividades humanas en el equilibrio del medio ambiente.

Esta SA está contextualizada en Canarias como un archipiélago único en cuanto a su biodiversidad y ecosistemas, convirtiéndolo en un laboratorio natural excepcional para comprender la interacción entre los seres vivos y su entorno. Al estudiar los ecosistemas canarios, el alumnado podrá apreciar la importancia de la conservación de la naturaleza que le rodea y la necesidad de proteger y preservar estas áreas tan especiales. Además, conocer los ecosistemas locales fomenta el sentido de pertenencia e identidad con el entorno, promoviendo actitudes responsables hacia el medio ambiente y la sostenibilidad.

Finalmente, la adquisición de conocimientos sobre los Riesgos Naturales ayudará al alumnado a estar mejor preparado para tomar decisiones informadas y seguras en caso de enfrentarse a situaciones de emergencia. Además, aprender sobre la gestión de estos riesgos les ayudará a desarrollar una actitud responsable hacia el medio ambiente y promoverá la conciencia sobre la importancia de la prevención y la mitigación de desastres natural.

Evaluación: los resultados académicos de esta SA quedan estipulados con las siguientes ponderaciones:

- **Observación (comportamiento) en el aula:** 10 %
- **Participación en los debates:** 5 %
- **Tareas a través del aula virtual (partes del ecosistema + red trófica + depredador-presa + webs de riesgo):** 30 % (5 + 5 + 10 + 10 % respectivamente)
- **Póster físico sobre espacios naturales protegidos:** 25 %
- **Cuaderno de clase:** 30 %

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

Competencia específica:

Número	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1	Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4
2	Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	CCL3, CD1, CD2, CD4, CPSAA4
4	Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.	STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4
5	Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva	STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1
6	Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre Geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.	STEM1, STEM2, STEM5, CC4, CE1, CCEC1

Criterios de evaluación:		
Código	Descripción	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.
1.1	Explicar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, con el fin de elaborar conclusiones y compartir conocimiento con actitud cooperativa y respetuosa.	CCL1, CCL2, STEM4
1.2	Transmitir información sobre procesos biológicos y geológicos o textos científicos divulgativos sencillos de forma clara y utilizando el vocabulario y los formatos adecuados con el fin de facilitar su comprensión y generar curiosidad e interés por la ciencia	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD3, CCEC4
1.3	Explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas utilizando, cuando sea posible, algún paso del diseño de ingeniería y herramientas digitales, para crear nuevos contenidos y generar de forma colaborativa productos comunicativos en diversos soportes.	CCL1, STEM4, CD2, CCEC4
2.1	Localizar, seleccionar y organizar de manera guiada información de distintas fuentes, respetando la propiedad intelectual, para resolver cuestiones biológicas y geológicas relacionadas con el medio natural	CCL3, CD1, CD2
2.2	Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica comprobando las fuentes con el fin de distinguirla de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas, y mantener una actitud escéptica ante estos.	CCL3, CD1, CPSAA4
2.3	Valorar, a partir de información procedente de distintas fuentes, la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, con el fin de comprender su relación con la mejora de la calidad de vida, destacando y reconociendo a las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.	CCL3, CD1, CD2, CD4
4.1	Resolver problemas sencillos de forma guiada o dar explicación a procesos biológicos o geológicos a partir de datos e información proporcionados por el profesorado, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales, valorando la contribución de la ciencia en la construcción del conocimiento, para generar productos colaborativos y presentar ideas sostenibles.	STEM1, STEM2, CD5, CCEC4

4.2	Analizar de forma razonada la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos con el fin de valorar su viabilidad y buscar, utilizando estrategias de trabajo cooperativo, soluciones alternativas si esta no lo fuese.	STEM1, STEM2, CPSAA5, CE1, CE3
5.1	Relacionar la preservación de la biodiversidad en general y de la canaria en particular, la conservación del medioambiente y la protección de los seres vivos del entorno con el desarrollo sostenible y la calidad de vida, valorando la importancia de los recursos naturales y de determinados grupos de seres vivos en el mantenimiento de la salud del planeta con el fin de emprender acciones que contribuyan a la protección y mejora del entorno más próximo.	STEM2, STEM5, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1
5.2	Proponer y adoptar hábitos sostenibles, a partir de las actividades propias y ajenas, utilizando sus propios razonamientos, los conocimientos adquiridos y la información disponible a través de distintas fuentes, con el objetivo de presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles dirigidas a mejorar la calidad de vida del entorno próximo.	STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1
6.1	Valorar la importancia del paisaje de las islas Canarias como patrimonio natural a través del estudio de algunos ecosistemas y analizar la fragilidad de los elementos que lo componen con el fin de planificar acciones preventivas relacionadas con los impactos generados por el ser humano, adoptando una postura crítica ante las alteraciones del medio natural.	STEM1, STEM2, STEM5, CC4, CE1, CCEC1

Saberes básicos:

V. Ecología y sostenibilidad

V1. Descripción de las características de los ecosistemas acuáticos y terrestres de Canarias a través del estudio de los componentes bióticos, abióticos y de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas entre sus elementos.

V2. Valoración de la variedad y riqueza de los ecosistemas canarios. Estrategias para su cuidado, conservación y protección.

V7. Valoración de las relaciones ecosociales de interdependencia y ecodependencia como alternativas de transformación ante la actual situación de emergencia socio-climática.

V9. Importancia de adoptar estilos de vida sostenibles (consumo responsable, movilidad sostenible, economía circular, etc.) y saludables (salud física, mental y social) para contribuir al bienestar de las personas y del planeta.

Recursos:

- Material de aula
- Pizarra
- Proyector

- Libro de texto
- Presentaciones
- Recursos digitales audiovisuales
- Cuestionario de la plataforma virtual
- Ordenador

Espacios:

- Aula
- Aula de informática
- Campo: zona de Monteverde y Parque Nacional de Las Cañadas del Teide

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Actividad 1: Conociendo los ecosistemas

La actividad comenzará con una primera reflexión grupal para la detección de los conocimientos y errores previos del alumnado acerca de los niveles de organización del mundo vivo, ya que es parte de la terminología que se utilizará durante la Unidad. Además de esto, se proponen una serie de preguntas:

- ¿Todos los animales y plantas viven en las mismas zonas?
- ¿Por qué unos animales y plantas pueden vivir en unas zonas y en otras no?
- ¿Importan las características del medio para la vida que se pueda desarrollar en él?

Con estas preguntas el/la docente podrá recabar gran cantidad de información acerca de los conocimientos previos que poseen sus alumnos y alumnas acerca del tema en cuestión, de forma que podrá modular algunas de las clases previstas para adaptarse a las condiciones del grupo.

Tras esta primera recopilación de información, se procederá a la definición de los principales términos dentro de la ecología: biosfera, ecosistema, ecosfera, ecologista, ecólogo/a, ...

Por encontrarnos en 1º de la ESO, resulta más útil para el alumnado aprender técnicas de trabajo y de organización de la información que aprender sobre conceptos en sí. Es por esto por lo que, para la evaluación de esta SA, el/la docente recogerá los cuadernos del alumnado una vez finalice. En sus cuadernos, cada alumno/a deberá recoger los contenidos que el/la profesor/a imparta en sus sesiones, ya sean definiciones o esquemas que ayuden al estudio, de forma ordenada y clara. Este cuaderno será material de evaluación.

La segunda sesión se dedicará al conocimiento de los componentes de un ecosistema. Se definirán los términos de biocenosis y biotopo, así como los factores abióticos y los factores bióticos. En todas estas definiciones se trabajará con ejemplos, imágenes y esquemas. Dentro de los factores abióticos y bióticos, se hablará también de las relaciones intraespecíficas (competencia y/o colaboración) y de las relaciones interespecíficas (competencia, depredación, parasitismo, comensalismo, simbiosis y mutualismo).

Finalmente, se propondrá una tarea a través del aula virtual de la asignatura en la que se trabaje, a través de una imagen, la identificación de los conceptos vistos en la sesión. Se pretende que la actividad sea en formato de rellenar los recuadros, nombrando las partes de un esquema similar al que se muestra en esta imagen: <https://responsabilidadsocial.net/wp-content/uploads/2022/05/Ecosistema-Que%CC%81-es-Definico%CC%81n-Tipos-Characteri%CC%81sticas-y-Ejemplos-Cadenas.jpg>

La siguiente sesión se basará en la explicación de los niveles y relaciones tróficas. Se explicarán los conceptos de las relaciones basadas en la nutrición, así como las definiciones y usos de las cadenas, redes y pirámides tróficas. Para finalizar esta sesión, utilizando la imagen previamente vinculada, se encargará como tarea evaluable la elaboración de al menos una cadena trófica de las presentes en el dibujo y de la representación de toda la red trófica. Esta tarea se entregará en formato papel y para su entrega dispondrán de una semana desde esta sesión.

Finalmente, se proponen dos sesiones para la explicación de los ecosistemas acuáticos (marinos, dulceacuícolas y de transición), terrestres (aéreos y de superficie) y del suelo como ecosistema. En estas sesiones se hablarán de las características de cada uno de estos ecosistemas, los factores bióticos y abióticos en ellos y las adaptaciones que presentan los organismos que los pueblan. Nuevamente, se utilizarán imágenes, vídeos y esquemas en la pizarra durante las sesiones para que el alumnado obtenga, además de todos los conocimientos necesarios para su aprendizaje, una idea de la representación que deben realizar en sus cuadernos.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
1	1.1, 1.2, 1.3	Ningún Saber Básico directamente asociado, por tratarse de una actividad de iniciación.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de producciones • Análisis de producciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de clase • Tarea del aula virtual sobre partes de un ecosistema • Tarea en papel sobre redes tróficas 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación (Anexo 1) • Rúbrica para la evaluación del cuaderno de clase (Anexo 2)
Principios didácticos y educativos				Tipos de evaluación según el agente		
<ul style="list-style-type: none"> • Organizadores previos • Expositivo • Sintético 				<ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación • Autoevaluación 		
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos		Espacios	Metodologías	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual • Gran grupo 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Material de aula • Pizarra • Proyector • Presentaciones • Recursos digitales audiovisuales 		<ul style="list-style-type: none"> • Aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje basado en el pensamiento 	

Actividad 2: Los ecosistemas canarios

Una vez conocidas las características de los ecosistemas en general y su funcionamiento, es el momento de pasar a centrarse en los ecosistemas que rodean al alumnado. Así, se proponen cuatro sesiones en las que tratar las características de cada uno de estos ecosistemas; las principales especies de fauna y flora que se encuentran en ellos; ejemplos de endemismos canarios, insulares y/o macaronésicos, ... Para ello, acompañado de imágenes, vídeos y esquemas se hablará acerca de: submareal, intermareal, supramareal, tabaibal-cardonal, bosque termófilo, laurisilva, pinar y matorral de cumbre.

Con los ecosistemas canarios puestos sobre la mesa, es momento de hablar de sus estrategias de valoración, cuidado, conservación y protección. Durante las sesiones anteriores se habrán trabajado los conceptos que definen a cada uno de los ecosistemas, dando valor a sus especies, por lo que en esta sesión se debatirá acerca de por qué es importante conservar nuestros ecosistemas, las precauciones que debemos tomar para su explotación, los órganos encargados de la protección de estos, etc.

Para completar este apartado, se propone una excursión fuera del centro que incluya una visita guiada a parte del Monteverde y al Parque Nacional de Las Cañadas del Teide. En ambas zonas, sería ideal contar con un guía (contratado o interpretado por el/la docente) que conciencie al alumnado sobre cómo se ha desarrollado la explotación de ambos ecosistemas: qué recursos se encontraban/encuentran en ellos, para qué se han utilizado/utilizan, qué planes de protección existen ahora mismo, ... Además, sería ideal llevar a cabo una actividad de replantación de especies vegetales en la zona de Monteverde, con el objetivo de concienciar al alumnado de que la conservación de nuestros montes es una labor de todos, así como de que aprendan acerca de esta técnica; mientras que en el Parque Nacional se propone, dentro de lo posible, una visita a los invernaderos en los que se llevan a cabo los proyectos encargados de la recuperación de especies vegetales amenazadas del parque, con el mismo objetivo previamente definido.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
1 5 6	1.1, 1.2, 1.3 5.1, 5.2 6.1	V1. Descripción de las características de los ecosistemas acuáticos y terrestres de Canarias a través del estudio de los componentes bióticos, abióticos y de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas entre sus elementos. V2. Valoración de la variedad y riqueza de los ecosistemas canarios. Estrategias para su cuidado, conservación y protección.	CCL1, CCL2, CCL5, STEM 1, STEM 2, STEM4, STEM 5, CD2, CD3, CD4, CCEC4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1, CCEC1	<ul style="list-style-type: none"> Observación 	<ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de clase 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de observación (Anexo 1) Rúbrica para la evaluación del cuaderno de clase (Anexo 2)
Principios didácticos y educativos				Tipos de evaluación según el agente		
<ul style="list-style-type: none"> Expositivo Situacional 				<ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación 		
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos		Espacios	Metodologías	
<ul style="list-style-type: none"> Trabajo individual Gran grupo 	2 + Excursión (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Material de aula Pizarra Proyector Presentaciones Recursos digitales audiovisuales 		<ul style="list-style-type: none"> Aula Campo 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en el proyecto 	

Actividad 3: Desequilibrios en los ecosistemas, los riesgos naturales

Se dedicará la primera sesión dentro de esta tercera actividad a la definición del concepto de equilibrio ecosistémico y cómo este equilibrio se mantiene como una constante interacción de los diferentes factores que componen un ecosistema. Así, se hablará de la autorregulación de los factores de los ecosistemas y se introducirá, a modo de ejemplo, las interacciones entre depredador y presa.

Para ello, tras la explicación teórica del concepto se ofrecerá al alumnado un recurso web interactivo (<http://www.shodor.org/interactivate/activities/RabbitsAndWolves/>) con el que poder trabajar este contenido. Para ello, se les ofrecerá a través del aula virtual una ficha con preguntas que deberán responder utilizando esta página web, pudiendo solicitar ayuda al profesorado siempre que lo requieran. Dado que esta web debe trabajarse en ordenador, se llevará a cabo la sesión en el aula de informática.

Tras comprender que las relaciones dentro de un ecosistema condicionan enteramente su evolución, es momento de pasar a hablar de aquellos factores que producen la pérdida del equilibrio en los ecosistemas: los factores de riesgo. En este curso, se dividirán los factores de riesgo en dos grandes grupos

- **Factores (Riesgos) naturales:**

- Riesgo meteorológico: nevadas, lluvias intensas, inundaciones, vientos, huracanes y ciclones
- Riesgo climatológico: sequía y desertificación, olas de calor y frío, agujero de la capa de ozono, lluvia ácida, cambio climático
- Riesgo geológico: volcánico, sísmico y geomorfológico
- Riesgo biológico: plagas, epidemias, especies invasoras
- Riesgo cósmico: objetos del espacio y tormentas solares

- **Factores (Riesgos) antrópicos**

- Sobreexplotación de los recursos
- Contaminación de los ecosistemas
- Incendios forestales

Se dedicarán cuatro sesiones al trabajo con estos conceptos, que se dedicarán a:

- **La definición de cada uno de los riesgos**

- **Los efectos a corto plazo de los riesgos en los ecosistemas:**

- **Los efectos a largo plazo de los riesgos en los ecosistemas:** aunque la pedagogía de riesgo puede ser considerada perjudicial por algunos autores, si se enfoca desde una perspectiva de resiliencia y de adaptación a las consecuencias de los riesgos puede ser ciertamente enriquecedora para el alumnado. En este apartado, se aprovechará para hablar acerca de:

- La sucesión ecológica de los ecosistemas, desde la colonización hasta la desmantelación del ecosistema
- El provecho que puede sacar el ser humano tras ciertos procesos de riesgo. Se pondrá el ejemplo de lo acontecido con la erupción del volcán Tajogaite en La Palma el año 2021 para debatir cómo de preparada estaba la sociedad ante este riesgo, cuáles son los efectos negativos y positivos que ha tenido el volcán en la isla, cuál ha sido la respuesta de las instituciones, ...

Las siguientes dos sesiones irán dedicadas a la explicación de los órganos de predicción, prevención y corrección de cada uno de los Riesgos Naturales mencionados.

- Riesgo Geológico: INVOLCAN, IGN
- Riesgo Meteorológico y Climatológico: AEMET, IPCC

- Riesgo Cósmico: NASA; ESA
- Riesgo Biológico: revistas y publicaciones científicas

Principalmente se trabajará con los mecanismos de transmisión de información acerca de los Riesgos Geológicos, pues son los que mayor presencia tienen en las Islas Canarias. Para ello, se propondrá al alumnado una ficha de actividades a través del aula virtual de la asignatura, mediante la cual tendrán que buscar información en las páginas web de PEVOLCA e IGN con la que responder a preguntas sencillas acerca de fenómenos sísmicos y volcánicos. Debido a que se trabajará con recursos web, esta sesión de trabajo se realizará en el aula de informática del Centro.

Finalmente, conociendo todos los Riesgos Naturales y los ecosistemas canarios, se dedicarán tres últimas sesiones al trabajo acerca de las medidas para la protección de la biodiversidad y el desarrollo sostenible. Así, se tratarán:

- Las técnicas individuales para el desarrollo sostenible: controlar el consumo de agua y electricidad, utilizar el transporte público, evitar los plásticos de un solo uso, ...
- Las técnicas globales para el desarrollo sostenible: espacios naturales protegidos y leyes de protección de la naturaleza

Con toda esta información sobre la mesa, y tomando el concepto de los espacios naturales protegidos se propone un trabajo grupal (4-5 personas) consistente en la elaboración de un póster físico en formato de cartulina en el que se recoja información sobre un espacio natural protegido del archipiélago. Se ofrecerá una lista al alumnado con diferentes espacios naturales protegidos para que elijan sobre cuál exponer su trabajo, que deberá incluir información acerca de: nombre, localización, estado de protección, recursos que ofrece, riesgos a los que se enfrenta, ... Para la elaboración de este póster contarán con dos sesiones de clase, más el tiempo que requieran extraescolar. La fecha de entrega se fijará para dos semanas después del anuncio del trabajo.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos	Descriptorios operativos de las competencias clave. Perfil de salida.	Técnicas de evaluación	Herramientas de evaluación (productos)	Instrumentos de evaluación
1 2 4 5 6	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 2.2, 2.3 4.1, 4.2 5.1, 5.2 6.1	V7. Valoración de las relaciones ecosociales de interdependencia y ecoddependencia como alternativas de transformación ante la actual situación de emergencia socio-climática. V9. Importancia de adoptar estilos de vida sostenibles (consumo responsable, movilidad sostenible, economía	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, STEM 1, STEM 2, STEM4, STEM 5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CCEC4, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA4, CPSAA5, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC4	• Observación • Análisis de producciones	• Cuaderno de clase • Preguntas sobre el modelo depredador-presa • Ficha de preguntas sobre Riesgo Geológico • Póster físico sobre espacio natural protegido	• Guía de observación (Anexo 1) • Rúbrica para la evaluación del cuaderno de clase (Anexo 2) • Rúbrica para la evaluación de un póster físico (Anexo 3)

		circular, etc.) y saludables (salud física, mental y social) para contribuir al bienestar de las personas y del planeta.				
Principios didácticos y educativos			Tipos de evaluación según el agente			
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivo • Jurisprudencial • Investigación guiada 			<ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación 			
Agrupamientos	Sesiones	Materiales y recursos		Espacios	Metodologías	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual • Gran grupo • Pequeños grupos 	10	<ul style="list-style-type: none"> • Material de aula • Pizarra • Proyector • Presentaciones • Recursos digitales audiovisuales 		<ul style="list-style-type: none"> • Aula • Aula de informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje basado en competencias • Aprendizaje cooperativo 	

ANEXOS

Anexo 1: Rúbrica para la observación del trabajo en clase del alumnado					
ÍTEM	Sobresaliente	Notable	Bien	Suficiente	Insuficiente
Instrucciones (10%)	Sigue las instrucciones del profesor y de sus compañeros.	Cumple casi todas las instrucciones del profesor y sus compañeros.	Cumple más de la mitad de las instrucciones del profesor y de sus compañeros.	Cumple la mitad de las instrucciones del profesor y sus compañeros.	No cumple casi ninguna instrucción del profesor y sus compañeros.
Participación (10%)	Participa en el grupo exponiendo sus opiniones.	Participa casi siempre en el grupo exponiendo sus opiniones.	Participa más de la mitad de las veces en el grupo exponiendo sus opiniones.	Casi no participa en el grupo exponiendo sus opiniones.	No participa en el grupo exponiendo sus opiniones.
Resuelve problemas (10%)	Es capaz de resolver los problemas.	Casi siempre es capaz de resolver los problemas.	Normalmente es capaz de resolver los problemas.	Casi nunca es capaz de resolver los problemas.	Nunca es capaz de resolver los problemas.
Respeto (10%)	Respeto las opiniones y el trabajo del resto.	Casi siempre respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Normalmente respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Casi nunca respeta las opiniones y el trabajo del resto.	Nunca respeta las opiniones y el trabajo de resto.
Atención (10%)	Presta atención durante toda la sesión.	Presta atención durante casi toda la sesión.	A veces presta atención durante toda la sesión.	Casi nunca presta atención durante toda la sesión.	Nunca presta atención durante toda la sesión.
Tareas (10%)	Cumple con todas las tareas encomendadas.	Cumple con casi todas las tareas encomendadas.	A veces cumple con las tareas encomendadas.	Casi nunca cumple con las tareas encomendadas.	Nunca las tareas encomendadas.
Creatividad (5%)	Siempre es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Normalmente es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Algunas veces es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	No suele ser creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.	Nunca es creativo/a a la hora de realizar sus tareas, resolver problemas o aportar soluciones.
Ayudas (10%)	Cuando ha completado sus tareas, siempre ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, casi siempre ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, algunas veces ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, casi nunca ayuda al grupo en lo que necesita.	Cuando ha completado sus tareas, nunca ayuda al grupo en lo que necesita.
Solidaridad (10%)	Siempre es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Casi siempre es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	A veces es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Casi nunca es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.	Nunca es solidario/a con el grupo y con sus compañeros/as.
Puntualidad (10%)	Siempre es puntual entregando las tareas encomendadas.	Casi siempre es puntual entregando las tareas encomendadas.	Suele ser puntual entregando las tareas encomendadas.	Rara vez es puntual entregando las tareas encomendadas.	Nunca es puntual entregando las tareas encomendadas.

Autonomía e iniciativa personal (5%)	Es autónomo/a y siempre tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Casi siempre es autónomo/a y tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Suele ser autónomo/a y tener iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	Rara vez es autónomo/a tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.	No es autónomo/a y ni tiene iniciativa para resolver problemas y acometer las tareas.
---	---	--	--	--	---

Anexo 2: Rúbrica para la evaluación de un cuaderno de clase

ASPECTOS	Sobresaliente	Notable	Bien	Aprobado	Insuficiente
Entrega (10 %)	Contiene identificación completa del alumno y asignatura. Presenta el cuaderno en la fecha indicada.	Contiene información completa del alumno. Presenta el cuaderno en la fecha indicada.	Contiene identificación. Presenta el cuaderno en la fecha indicada.	No contiene identificación. No presenta el cuaderno en la fecha indicada.	No presenta el cuaderno.
Contenidos (30 %)	Todos los apuntes, esquemas, resúmenes, ... elaborados en clase aparecen bien ordenados.	Casi todos los apuntes, esquemas, resúmenes, ... elaborados en clase aparecen bien ordenados, faltan muy pocos.	La mayoría de los apuntes, esquemas, resúmenes, ... elaborados en clase aparecen, aunque algo desordenados.	Faltan más de la mitad de los apuntes, esquemas, resúmenes, ... elaborados en clase.	No presenta el cuaderno.
Ortografía (15 %)	Sin faltas de ortografía ni gramaticales, tanto en apuntes como en actividades.	Algunas faltas de ortografía (tildes) y/o gramaticales.	Pocas faltas de ortografía (tildes) y/o gramaticales.	Muchas faltas de ortografía (tildes) y/o gramaticales.	No presenta el cuaderno.
Presentación (25 %)	Cuaderno muy limpio, bien ordenado, con las sesiones debidamente señaladas y caligrafía clara y legible.	Cuaderno limpio, bien ordenado y caligrafía clara y legible.	Cuaderno relativamente limpio y ordenado, pero algo desestructurado, letra considerablemente legible.	Cuaderno sucio, desordenado y con letra casi ilegible.	No presenta el cuaderno.
Creatividad (20 %)	Personaliza sus trabajos, utiliza colores para diferenciar lo importante de lo secundario y adapta los formatos a cada actividad.	Mantiene los aspectos de sobresaliente, menos uno (cualquiera).	Mantiene los aspectos de sobresaliente, menos dos (cualesquiera).	No personaliza en absoluto sus trabajos ni adapta los formatos. Todo parece ser igual de importante.	No presenta el cuaderno.

Anexo 3: Rúbrica para la evaluación de un póster físico

ASPECTOS	Sobresaliente	Notable	Bien	Aprobado	Insuficiente
Entrega (10 %)	Contiene identificación completa del alumno y asignatura. Presenta el póster en la fecha indicada.	Contiene información completa del alumno. Presenta el póster en la fecha indicada.	Contiene identificación. Presenta el póster en la fecha indicada.	No contiene identificación. No presenta el póster en la fecha indicada.	No presenta póster.
Contenidos (30 %)	Pertinente, dando detalles de calidad que proporcionan información que va más allá de lo obvio y predecible.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero un aspecto clave está sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero varios aspectos claves están sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información no están claros o no están relacionados al tema.	No presenta el póster.
Lenguaje iconográfico (20 %)	Todas las imágenes apoyan y representan totalmente el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo con el póster.	Algunas imágenes apoyan y representan el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo con el póster.	Algunas imágenes no son claras y bien proporcionadas y no sirven de apoyo al mensaje.	Las imágenes no tienen las dimensiones necesarias, son desproporcionadas, poco claras y no sustentan apoyo con el mensaje.	No presenta el póster.
Organización de la información (20 %)	La información está muy bien organizada y tiene un orden detallado y fácil de leer.	La información está bien organizada y facilita la lectura del cartel.	Se organiza la información, pero no es fácil la lectura del póster.	La información está desordenada y su lectura no es fácil.	No presenta el póster.
Formato (20 %)	El formato es visiblemente atractivo y de acuerdo con las dimensiones necesarias.	El formato es adecuado a las dimensiones indicadas y llamativo.	El formato no es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo.	El formato no se adecua a las dimensiones indicadas, carece de colores adecuados y no es atractivo visualmente.	No presenta el póster.

