



Co-funded by  
the European Union



Desarrollo de las competencias de los profesores en  
activo mediante un plan de estudios sobre energías  
renovables basado en STE(A)M

**{RENEWTEACH}**

**PR3**

**Desarrollo de una herramienta de evaluación para  
rofesores en activo**

2021-1-TR01-KA220-HED-000027614





Co-funded by  
the European Union



## ACERCA DE

### Visión general

RENEWTEACH es un proyecto ERASMUS+ con el título "Developing Competences of Pre-Service Teachers through STE(A)M-based Renewable Energy Curriculum" y número de proyecto 2021-1-TR01-KA220-HED-000027614. Este documento está diseñado para presentar PR3, uno de los resultados desarrollados dentro del proyecto RENEWTEACH.

### ¿Qué es el PR3?

El PR3 incluye una herramienta de autoevaluación compuesta por el "Test de logros en el campo de las energías renovables", la "Escala de percepción del riesgo en el uso de los recursos energéticos renovables", la "Escala de intención para el uso de las fuentes de energía renovables" y la "Escala de pensamiento basado en STE(A)M", preparada para determinar los logros de los profesores en formación hacia las energías renovables y STE(A)M.

### Objetivo de PR3

El objetivo de este resultado del proyecto es determinar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los profesores en formación del grupo objetivo del proyecto sobre energías renovables y STE(A)M.

### Aplicación

Las herramientas de evaluación desarrolladas permiten supervisar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los profesores en activo que participan en el proyecto en relación con las energías renovables y STE(A)M antes, durante y después del proyecto. Además, se espera que las herramientas de evaluación desarrolladas sean utilizadas por usuarios externos (académicos, profesores, ONG, etc.).

### ¿Cómo acceder?

Puede acceder al contenido del PR1 a través del sitio web del proyecto RENEWTEACH (<https://renewteach.org/>) o registrándose e iniciando sesión en la plataforma de aprendizaje en línea desarrollada en el marco del proyecto RENEWTEACH (<https://guzemxonline.gazi.edu.tr/>).





Co-funded by  
the European Union



## Importancia de la herramienta de evaluación

Los proyectos Erasmus+ están diseñados para promover la cooperación internacional, el intercambio cultural y el desarrollo personal. Estos proyectos permiten a los participantes interactuar con diferentes culturas, adquirir nuevas competencias y adquirir experiencias internacionales. Las herramientas de autoevaluación ayudan a los participantes de estos proyectos a comprender sus experiencias más profundamente y a guiar sus procesos de aprendizaje. Por lo tanto, es muy importante desarrollar una herramienta de autoevaluación para que los participantes puedan beneficiarse al máximo de los resultados del proyecto.

En los estudios sobre formación del profesorado, el pensamiento reflexivo de los profesores se considera muy importante para su desarrollo profesional. Era necesario averiguar en qué medida los avances cognitivos, afectivos y competenciales de los profesores en formación logrados en el proyecto se obtenían mediante la herramienta de autoevaluación. Los datos aportados no sólo indicaban la necesidad de seguir los niveles de desarrollo de los participantes, sino que también ofrecían ideas para los resultados del proyecto. De este modo, los investigadores satisfarán la necesidad de revisar los resultados del proyecto en caso necesario.

Por lo tanto, era necesario que los participantes en este proyecto, que consideraba el contexto STE(A)M y RE como transdisciplinar, realizarán una autoevaluación. En consecuencia, se necesitaba una herramienta de medición. Por último, según las necesidades institucionales de los propios socios, era necesario realizar evaluaciones previas y posteriores a los profesores en formación que participaban en el proyecto y en el evento LTTA. Por esta razón, se desarrolló el PR3, dirigido a los profesores de primaria y ciencias en formación para este proyecto. Los grupos objetivo indirectos incluían a los profesores de secundaria y a sus alumnos, así como a los participantes en LTTA. Los elementos de innovación incluían el uso de esta herramienta como instrumento de evaluación para medir y supervisar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los profesores en formación relacionados con la ER. Esta herramienta de evaluación también contribuiría a la escritura reflexiva. La escritura reflexiva también era importante para evaluar las opiniones del grupo destinatario antes y después del proyecto.





Co-funded by  
the European Union



Además, la herramienta de autoevaluación incluía el pensamiento basado en STE(A)M y preguntas interdisciplinarias relacionadas con las ER. Las herramientas de autoevaluación desarrolladas en el proyecto eran innovadoras porque eran exclusivas de la naturaleza de dicho proyecto. El impacto previsto incluía el seguimiento del grupo destinatario del proyecto, lo que permitiría determinar con precisión los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los profesores en formación en relación con las ER. También se espera que esta herramienta sea utilizada por usuarios externos (académicos, profesores, futuros profesores). Los ítems creados para ser utilizados en la herramienta de evaluación se tradujeron a diferentes idiomas (los idiomas de los países socios) y se pusieron a disposición de los países de la UE. Las distintas partes interesadas (alumnos, educadores, etc.) tendrían la oportunidad de medir su nivel de conocimientos, aptitudes, actitudes y valores relacionados con las ER.





Co-funded by  
the European Union



## Desarrollo de herramientas de autoevaluación

La herramienta de autoevaluación se desarrolló en tres pasos: Revisión bibliográfica, opinión de expertos y análisis de fiabilidad y validez. Todos los socios participaron en estos procesos y contribuyeron al desarrollo del PR3. El centro UM/ERM fue el líder del PR3. Los socios de UM, GU y UniBuc proporcionaron apoyo en puntos académicos como el análisis de datos. Todos los socios participaron en el pilotaje y la retroalimentación.

En general, la herramienta de autoevaluación consta de las cuatro secciones siguientes: Test de Logros en el Campo de las Energías Renovables, Escala de Percepción del Riesgo en el Uso de los Recursos Energéticos Renovables, Escala de Intención en el Uso de los Recursos Energéticos Renovables y Escala de Pensamiento Basado en STE(A)M.

**Tareas para el desarrollo de la prueba de rendimiento:** En el marco del proyecto Renewteach, los niveles de éxito académico de los alumnos se controlan mediante una "prueba de rendimiento académico" y "preguntas al final de la unidad". La prueba de rendimiento académico se utiliza para comparar los niveles de éxito académico de los participantes antes y después del proyecto. Por otra parte, las preguntas de la evaluación final de unidad permiten a los alumnos comprobar su aprendizaje en relación con la unidad correspondiente tras la finalización de cada unidad.

Para desarrollar la prueba de rendimiento académico, los expertos de la UM redactaron los ítems de las preguntas de acuerdo con la investigación realizada, y Maribor compartió los ítems del cuestionario con otros socios. Cada socio tradujo las preguntas escritas a su propio idioma, y los ítems del cuestionario se compartieron con 4 académicos que trabajan con ER en ciencias y ciencias de la ingeniería. Los académicos evaluaron los ítems del cuestionario y ofrecieron ítems adicionales y comentarios generales. UM finalizó el cuestionario a la luz de los comentarios de los socios y expertos.

Del mismo modo, todos los socios participan en la elaboración de las preguntas de evaluación de fin de unidad. En este proceso, se crearon grupos de preguntas específicos para cada unidad con la participación de todos los socios. Después de que cada socio escribiera y contribuyera al conjunto de preguntas relacionadas con la unidad que le había sido asignada, proporcionaba retroalimentación a las





Co-funded by  
the European Union



preguntas de evaluación de final de unidad escritas por los demás socios. Así pues, todos los socios participaron tanto en la redacción de los ítems como en el proceso de evaluación. Las preguntas de evaluación al final de la unidad se elaboraron a partir de los comentarios de los socios sobre el conjunto de preguntas y las opiniones de los expertos.

**Tareas para la elaboración del cuestionario sobre actitudes y valores:** Para determinar en qué medida el proyecto puede alcanzar los objetivos previstos, es necesario desarrollar herramientas de medición que incluyen actitudes y valores, así como conocimientos y habilidades relacionados con las ER. En este contexto, se han desarrollado herramientas de medición basadas en la "Teoría del Comportamiento Planificado" y en las percepciones del riesgo hacia las fuentes de energía renovables, con el fin de determinar los mecanismos de decisión de los participantes en relación con las energías renovables.

*Escala de percepción del riesgo en el uso de recursos energéticos renovables:*

Uno de los conceptos más populares en el mecanismo de toma de decisiones de los individuos durante el último medio siglo es el riesgo. Según los teóricos del riesgo, las percepciones del riesgo se definen como la posibilidad de que se produzcan sucesos no deseados, como accidentes (Howard, 2011; Rohrman y Renn, 2000). Las percepciones de riesgo incluyen evaluaciones subjetivas de los individuos respecto a la posibilidad de que se produzca una situación específica, como la ocurrencia de un accidente. Además de una evaluación de su probabilidad, la percepción del riesgo también incluye sus consecuencias negativas (Sjöberg et al., 2004). Por otra parte, las percepciones de riesgo están relacionadas con una actitud específica formada por los individuos hacia un objeto concreto (un peligro potencial) y están entrelazadas con otros factores psicológicos (Frewer et al., 2004). Examinando los estudios sobre percepciones de riesgo y ER, se observa que las percepciones de riesgo están estrechamente relacionadas con las actitudes, el comportamiento de uso y los conocimientos (Eltham et al., 2008; Pongiglione, 2011; Upreti y van der Horst, 2004).

La percepción del riesgo incluye factores relacionados con el riesgo como el temor, el riesgo voluntario, el potencial catastrófico, el control, la gravedad de las consecuencias, etc. En muchos estudios, los investigadores agrupan estos factores bajo los epígrafes de "temor" y "desconocido" (Kilinc et al., 2016; Slovic et al., 1982). El





Co-funded by  
the European Union



"temor" se caracteriza por la falta de control sobre el riesgo, el potencial de consecuencias catastróficas o mortales y el grado en que la distribución del riesgo no es equitativa. Lo "desconocido" se caracteriza por la novedad del peligro, el grado en que sus peligros son inobservables y el mecanismo de retraso del daño (Sohn et al., 2001).

En el marco del proyecto Renewteach, para determinar las percepciones de riesgo de los participantes hacia las energías renovables, se utilizó la "Escala de Percepción de Riesgo" (Demirbag, y Yilmaz, 2020), que fue desarrollada por un investigador del Proyecto (de la BUU), tras recibir la opinión de todos los socios y ser adaptada de acuerdo con las opiniones de los expertos. La escala adaptada consta de dos dimensiones: "temor" y "desconocimiento". La escala tiene un total de 16 ítems, 8 en la dimensión "temor" y 8 en la dimensión "desconocido".

### Escala de intención para el uso de recursos energéticos renovables

Otra herramienta de medición desarrollada en el ámbito del proyecto es la "Escala de Intención para el Uso de Recursos Energéticos Renovables", que se basa en la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB). La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) es una de las teorías más importantes que han sido pioneras en la comprensión del comportamiento humano. La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) afirma que los propios deseos y anhelos de los individuos dirigen su comportamiento, pero los factores externos y las barreras afectan al comportamiento de los individuos.

La TPB trata de explicar los factores que guían el comportamiento centrándose en juicios individuales y sociales como la creencia y la actitud (Ajzen, 1991; Halder et al., 2016). En este contexto, la TPB se establece sobre el trío de la "Actitud" (AT), que incluye los juicios positivos y negativos de los individuos respecto al comportamiento, las "Normas Subjetivas" (SN), que incluyen el efecto de los discursos y actitudes de otras personas sobre el comportamiento, y el "Control Conductual Percibido" (CBP), que incluye las percepciones de los individuos sobre su control de los factores externos que facilitan o dificultan sus comportamientos. La TPB asume que estos factores juntos forman la base de la intención conductual (I) (Ajzen, 1991).



En el marco del proyecto Renewteach, para determinar las intenciones de los participantes hacia la energía renovable, se utilizó la "Escala de Intención para la Energía Renovable " (Demirbag, y Yilmaz, 2020), que fue desarrollada por un investigador del Proyecto (de la BUU), después de tomar la retroalimentación de todos los socios y ser adaptada de acuerdo con las opiniones de los expertos. La "Escala de Intención para el Uso de Recursos Energéticos Renovables" adaptada consta de cuatro dimensiones en total: la dimensión "Intención" (4 ítems), que tiene como objetivo directo determinar las intenciones de los individuos hacia el uso de recursos energéticos renovables, y las dimensiones "Actitud" (8 ítems), "Normas Subjetivas" (4 ítems) y "Control Conductual Percibido" (8 ítems), que se establecen para predecir la intención en el contexto de la "TPB".

### Escala de pensamiento basada en STE(A)M

El último componente de la herramienta de autoevaluación es la "Escala de pensamiento basado en STE(A)M". El objetivo de la escala es medir el nivel de concienciación de los individuos en relación con la integración de STE(A)M en el campo de las energías renovables. La escala fue desarrollada por la BUU teniendo en cuenta los comentarios de todos los socios y las opiniones de los expertos. La escala consta de 5 preguntas de opción múltiple (tipo Likert) y 4 preguntas abiertas. En la última pregunta abierta, se pide a los participantes que diseñen un evento sobre energías renovables basado en conceptos transversales. En este sentido, la escala permite a los participantes realizar actividades de escritura reflexiva.

Una vez finalizados los procesos de desarrollo y adaptación de todas las herramientas de medición, se dio forma definitiva a la herramienta de autoevaluación (PR3) y se transfirió PR3 al entorno de aprendizaje en línea (PR4). Como resultado, ha sido posible realizar una evaluación exhaustiva de los resultados del proyecto gracias a





Co-funded by  
the European Union



## Resultado

La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB), que constituye la base de las herramientas de autoevaluación desarrolladas en el ámbito del proyecto Renewteach, es una teoría ampliamente aceptada y estudiada que abarca una amplia gama de áreas temáticas. En este sentido, es posible adaptar las

herramientas de medición desarrolladas en el marco del proyecto a diferentes contextos y grupos destinatarios. Se prevé que las herramientas de medición así desarrolladas puedan servir de referencia para otros proyectos y estudios académicos en la literatura.

Gracias a la herramienta de autoevaluación desarrollada, se realizó un seguimiento del grupo destinatario del proyecto y se determinaron sus conocimientos, aptitudes, actitudes y valores en materia de ER. Las preguntas generadas para la herramienta de evaluación se tradujeron a los idiomas de los socios para que pudieran utilizarlas los socios y otros países de la UE. También se espera que esta herramienta sea utilizada por usuarios externos (académicos, profesores, ONG, etc.).

A continuación encontrará la herramienta de autoevaluación desarrollada en el marco del proyecto RENEWTEACH, que también se utilizó y probó durante el evento LTTA.





## Prueba de logros para el campo de las energías renovables

|    |   | Correcto | Ni idea | Falso |
|----|---|----------|---------|-------|
|    | <b>ARTÍCULOS</b>  |          |         |       |
| 1  | La energía nuclear se considera una de las fuentes de energía renovables.   |          |         |       |
| 2  | Los combustibles fósiles son una de las fuentes de energía más utilizadas en la actualidad.   |          |         |       |
| 3  | Los combustibles fósiles provocan el calentamiento global.  |          |         |       |
| 4  | La energía renovable está continuamente disponible en la naturaleza.  |          |         |       |
| 5  | Las energías renovables son una de las asignaturas de STE(A)M en las que la ciencia y las matemáticas cobran vida a través de aplicaciones de ingeniería. |          |         |       |
| 6  | La ciencia post-normal se centra en temas complejos que implican incertidumbres que afectan a la ciencia y a la sociedad. STE(A)M es uno de estos temas.  |          |         |       |
| 7  | Los conceptos transversales de la ciencia y la ingeniería no abarcan los "patrones" ni las relaciones "causa-efecto".                                     |          |         |       |
| 8  | En los conceptos transversales de ciencia e ingeniería se incluyen "escala, proporción y cantidad" junto con "estructura y función".                      |          |         |       |
| 9  | La energía solar se utiliza exclusivamente para calentar los edificios, el suelo y el agua.   |          |         |       |
| 10 | La energía sustancial producida como resultado de la reacción de fusión (la conversión de hidrógeno en helio) se denomina energía solar.                  |          |         |       |
| 11 | La célula fotovoltaica es un componente crucial de los sistemas de energía solar.   |          |         |       |
| 12 | Los elementos berilio, cobre, hierro y aluminio se utilizan habitualmente en la producción de células solares.  |          |         |       |





|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 13 | El efecto fotoeléctrico puede definirse como la liberación de electrones de un metal por la luz.                            |  |  |  |
| 14 | Los residuos orgánicos no tienen más valor económico que su uso en la producción de fertilizantes.                          |  |  |  |
| 15 | Las bacterias se utilizan en la producción de energía de biomasa.   |  |  |  |
| 16 | Las rocas minerales son fuentes de biomasa.   |  |  |  |
| 17 | El tipo de biomasa es determinante en términos de cantidad y eficiencia de la bioenergía producida.                         |  |  |  |
| 18 | La biomasa se convierte en biocarburante mediante quimiosíntesis.   |  |  |  |
| 19 | La energía hidroeléctrica se genera utilizando la energía potencial del agua.   |  |  |  |
| 20 | Las centrales hidroeléctricas tienen efectos adversos sobre la vida en los ríos donde están instaladas.                     |  |  |  |
| 21 | Debido a su derivación de los ríos, el almacenamiento de la energía hidroeléctrica no es viable.                            |  |  |  |
| 22 | A medida que aumenta el agua acumulada en las presas, aumenta también el potencial de energía hidroeléctrica de la central. |  |  |  |
| 23 | Las centrales hidroeléctricas generan electricidad mediante la rotación de turbinas accionadas por vapor de agua caliente.  |  |  |  |
| 24 | Los aerogeneradores se utilizan para convertir la energía eólica en energía térmica.  |  |  |  |
| 25 | La energía eólica es una de las fuentes naturales de energía más constantes.  |  |  |  |
| 26 | El instrumento utilizado para medir la velocidad del viento se llama anemómetro.  |  |  |  |
| 27 | El número de palas de los aerogeneradores influye en la cantidad máxima de energía que puede generar la turbina.            |  |  |  |
| 28 | Los aerogeneradores pueden generar energía cuando el viento sopla a cierta velocidad.                                       |  |  |  |
| 29 | El otro nombre de la energía undimotriz es energía mareomotriz.   |  |  |  |





Co-funded by  
the European Union



|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 30 | Los generadores de energía undimotriz no emiten carbono durante la generación de electricidad.  |  |  |  |
| 31 | La energía undimotriz se produce utilizando las olas del mar y del océano.  |  |  |  |
| 32 | Los dispositivos de superficie, generadores de energía undimotriz, utilizan la energía cinética de las olas.                          |  |  |  |
| 33 | Existen numerosos diseños patentados específicamente concebidos para aprovechar la energía eléctrica de las olas.                     |  |  |  |
| 34 | La energía geotérmica no está considerada entre las fuentes de energía renovables.  |  |  |  |
| 35 | La energía geotérmica es la utilización del calor radiactivo de la capa de magma para generar electricidad.                           |  |  |  |
| 36 | En las bombas de calor, la energía geotérmica se utiliza para calefacción y refrigeración.  |  |  |  |
| 37 | Las centrales de vapor seco son un tipo de generador de energía hidroeléctrica.   |  |  |  |
| 38 | El aumento de la temperatura a medida que se desciende desde la superficie terrestre hacia el magma se denomina gradiente geotérmico. |  |  |  |





## Escala de percepción del riesgo en el uso de recursos energéticos renovables

|    | <b>ARTÍCULOS</b>   | <b>(1) Totalmente</b> | <b>(2) En desacuerdo</b> | <b>(3) Neutral</b> | <b>(4) De acuerdo</b> | <b>(5) Totalmente</b> |
|----|--|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Las fuentes de energía renovables pueden tener efectos catastróficos en la naturaleza.   |                       |                          |                    |                       |                       |
| 2  | Las fuentes de energía renovables pueden contaminar el medio ambiente (suelo, aire, agua, ruido).  |                       |                          |                    |                       |                       |
| 3  | Las fuentes de energía renovables pueden tener efectos adversos sobre la salud humana.   |                       |                          |                    |                       |                       |
| 4  | Las fuentes de energía renovables pueden provocar extinciones masivas, lo que llevaría al agotamiento de generaciones de organismos vivos. |                       |                          |                    |                       |                       |
| 5  | Las fuentes de energía renovables pueden perjudicar a plantas y animales.  |                       |                          |                    |                       |                       |
| 6  | La utilización de recursos energéticos renovables puede alterar los hábitats naturales.  |                       |                          |                    |                       |                       |
| 7  | Los riesgos asociados al uso de fuentes de energía renovables pueden gestionarse.  |                       |                          |                    |                       |                       |
| 8  | Los riesgos de las fuentes de energía renovables pueden mitigarse con medidas de precaución adoptadas de antemano.                         |                       |                          |                    |                       |                       |
| 9  | Las fuentes de energía renovables pueden desencadenar indirectamente catástrofes naturales.  |                       |                          |                    |                       |                       |
| 10 | Los riesgos de las fuentes de energía renovables pueden aumentar con el tiempo.  |                       |                          |                    |                       |                       |





|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 11 | Las fuentes de energía renovables pueden conllevar riesgos que no son observables hoy pero que podrían surgir en el futuro.  |  |  |  |  |  |
| 12 | Las fuentes de energía renovables, aunque no sea directamente, pueden tener un impacto negativo en la naturaleza y los organismos vivos a través de los acontecimientos en cadena que pueden desencadenar. |  |  |  |  |  |
| 13 | En las zonas en las que las fuentes de energía renovables se establecen por primera vez, puede haber reacciones negativas por parte de la comunidad.   |  |  |  |  |  |
| 14 | Es difícil predecir con exactitud el alcance total de los efectos nocivos que pueden tener las fuentes de energía renovables en una zona amplia.   |  |  |  |  |  |
| 15 | Puede resultar difícil determinar en qué medida los beneficios de las fuentes de las energías renovables compensan sus riesgos potenciales.  |  |  |  |  |  |
| 16 | Los riesgos asociados a las fuentes de energía renovables pueden estar manipulados y ocultados al público.   |  |  |  |  |  |





## Escala de intención para el uso de recursos energéticos renovables

|    | <b>ARTÍCULOS</b>   | <b>(1) Totalmente en</b> | <b>(2) En desacuerdo</b> | <b>(3) Neutral</b> | <b>(4) De acuerdo</b> | <b>(5) Totalmente de</b> |
|----|--|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1  | Las fuentes de energía renovables reducen la dependencia energética del exterior.  |                          |                          |                    |                       |                          |
| 2  | Las fuentes de energía renovables pueden aumentar el calentamiento global.   |                          |                          |                    |                       |                          |
| 3  | Las fuentes de energía renovables proporcionan energía sostenible, ya que se reponen con el tiempo, en lugar de agotarse por completo. |                          |                          |                    |                       |                          |
| 4  | Las energías renovables no pueden sustituir a los combustibles fósiles.  |                          |                          |                    |                       |                          |
| 5  | Las fuentes de energía renovables son respetuosas con el medio ambiente.   |                          |                          |                    |                       |                          |
| 6  | Las fuentes de energía renovables pueden no alcanzar el equilibrio entre oferta y demanda.   |                          |                          |                    |                       |                          |
| 7  | Las fuentes de energía renovables se utilizan en la lucha contra el cambio climático.  |                          |                          |                    |                       |                          |
| 8  | Los costes de producción y mantenimiento de las fuentes de energía renovables pueden ser bastante elevados.                            |                          |                          |                    |                       |                          |
| 9  | Estoy dispuesto a utilizar fuentes de energía renovables.  |                          |                          |                    |                       |                          |
| 10 | Tengo previsto utilizar fuentes de energía renovables en el futuro.  |                          |                          |                    |                       |                          |
| 11 | Me gustaría satisfacer mis necesidades energéticas con la mayor proporción posible de fuentes de energía renovables.                   |                          |                          |                    |                       |                          |





|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 12 | Apoyo el establecimiento de plantas de energía renovable en mi región.   |  |  |  |  |  |
| 13 | Si los políticos y los funcionarios fomentan el uso de fuentes de energía renovables, yo las utilizaré.  |  |  |  |  |  |
| 14 | Si los científicos apoyan el uso de fuentes de energía renovables, las utilizaré.  |  |  |  |  |  |
| 15 | Si los medios de comunicación y las organizaciones no gubernamentales apoyan el uso de recursos energéticos renovables, los utilizaré.                           |  |  |  |  |  |
| 16 | Utilizaré fuentes de energía renovables aunque otros no lo hagan.  |  |  |  |  |  |
| 17 | Si las fuentes de energía renovables pueden satisfacer mis necesidades energéticas diarias sin interrupción, las utilizaré.                                      |  |  |  |  |  |
| 18 | Utilizaré fuentes de energía renovables aunque sean más caras que los combustibles fósiles.  |  |  |  |  |  |
| 19 | Utilizaré fuentes de energía renovables si son seguras.  |  |  |  |  |  |
| 20 | Utilizaré fuentes de energía renovables si se hacen más accesibles proporcionando la infraestructura necesaria.  |  |  |  |  |  |
| 21 | Si los vehículos y herramientas propulsados por energías renovables resultan más económicos y se generalizan, los utilizaré.                                     |  |  |  |  |  |
| 22 | Si puedo utilizar los combustibles fósiles de forma más práctica y eficaz que las fuentes de energía renovables, no utilizaré las fuentes de energía renovables. |  |  |  |  |  |
| 23 | Si puedo satisfacer mis necesidades diarias con ella con la misma eficacia que con los combustibles fósiles, utilizaré energía renovable".                       |  |  |  |  |  |
| 24 | Si hay problemas de infraestructura, no utilizaré energías renovables.   |  |  |  |  |  |





### Escala de pensamiento basada en STE(A)M

| ARTÍCULOS   | (1) Strongly Disagree | (2) En desacuerdo | (3) Neutral | (4) De acuerdo | (5) Totalmente de acuerdo |
|---|-----------------------|-------------------|-------------|----------------|---------------------------|
| 1 Poseo conocimientos adecuados de STE(A)M en el campo de las energías renovables.  |                       |                   |             |                |                           |
| 2 Puedo dilucidar la relación entre las Energías Renovables y STE(A)M .   |                       |                   |             |                |                           |
| 3 Puedo utilizar los conocimientos de STE(A)M para dilucidar temas relacionados con las energías renovables.                                |                       |                   |             |                |                           |
| 4 Puedo explicar la relación entre los conceptos de energías renovables y STE(A)M a través de conceptos transversales (etc, Causa y efecto) |                       |                   |             |                |                           |
| 5 Puedo interpretar y evaluar los avances actuales en el campo de las energías renovables utilizando los conocimientos de STE(A)M.          |                       |                   |             |                |                           |

### PREGUNTAS ABIERTAS EN DEN

1. ¿Ha encontrado anteriormente el concepto de "conceptos transversales" en STE(A)M? Enumere en una lista los conceptos transversales de STE(A)M.
2. ¿Qué opina del papel de los conceptos transversales en la integración de STE(A)M en el campo de las energías renovables?
3. Elija un concepto transversal y proporcione un ejemplo de su aplicación en el campo de las energías renovables.
4. Diseñe una actividad de aprendizaje sobre energías renovables de acuerdo con el concepto transversal que haya elegido.





Co-funded by  
the European Union



## Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Demirbag, M. & Yilmaz, S. (2020). Preservice teachers' knowledge levels, risk perceptions and intentions to use renewable energy: A structural equation model. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(3), 193–206. DOI:10.21891/jeseh.625409
- Eltham, D. C., Harrison, G. P., & Allen, S. J. (2008). Change in public attitudes towards a Cornish wind farm: Implications for planning. *Energy Policy*, 36(1), 23–33.
- Frewer, L., Lassen, J., Kettlitz, B., Scholderer, J., Beekman, V., & Berdal, K. G. (2004). Societal aspects of genetically modified foods. *Food and Chemical toxicology*, 42(7), 1181–1193.
- Halder, P., Pietarinen, J., Havu-Nuutinen, S., Pöllänen, S., & Pelkonen, P. (2016). The Theory of Planned Behavior model and students' intentions to use bioenergy: A cross-cultural perspective. *Renewable Energy*, 89, 627– 635.
- Howard, S. K. (2011). Affect and acceptability: Exploring teachers' technology-related risk perceptions. *Educational Media International*, 48, 261–273.
- Kilinc, A., Ertmer, P., Bahcivan, E., Demirbag, M., Sonmez, A., & Ozel, R. (2016). Factors influencing Turkish preservice teachers' intentions to use educational technologies and mediating role of risk perceptions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 24(1), 37–62.
- Pongiglione, F. (2011). Climate change and individual decision-making: An examination of knowledge, risk perception, self-interest and their interplay. (Ed. Bosello, F., Mattei, E., Carraro, C., De Cian, C. E., & Mattei, E. E. *Climate Change and Sustainable Development Series*.)
- Rohrmann, B., & Renn, O. (2000). Risk perception research - An introduction. In O. Renn & B. Rohrmann (Eds.), *Cross-cultural risk perceptions: A survey of empirical studies* (Vol. 13, pp. 11–54). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sjöberg, L., Moen, B. E., & Rundmao, T. (2004). Explaining risk perception: An evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research. Trondheim: Rotunde.
- Slovic, P., Fischhoff, B., and Lichtenstein, S. (1982). Facts versus fears: Understanding perceived risk. In D. Hahneman, P. Slovic and A. Tversky (Eds.), *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 463–492). Cambridge:





Co-funded by  
the European Union



Cambridge University Press.

Sohn, K. Y., Yang, J. W., & Kang, C. S. (2001). Assimilation of public opinions in nuclear decision-making using risk perception. *Annals of Nuclear Energy*, 28(6), 553-563

Upreti, B. R., & van der Horst, D. (2004). National renewable energy policy and local opposition in the UK: The failed development of a biomass electricity plant. *Biomass and Bioenergy*, 26(1), 61-69.

