

COMPENDIO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN PARA FERIAS DE LA CIENCIA

Aprendizajes de la evaluación de la Elhuyar Zientzia
Azoka

FCT-16-11553

Cristina Simarro y Digna Couso

Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM)

Universitat Autònoma de Barcelona



Con la colaboración de:





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 España \(CC BY-NC-ND 4.0 ES\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Agradecimientos:

Este documento ha sido elaborado en el marco de una ayuda para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación (FCT-16-11553) de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Los resultados que se presentan son fruto de la colaboración entre la Elhuyar Fundazioa y el Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
¿Qué evaluar cuándo se evalúa una Feria de la Ciencia?	4
1. ¿QUÉ NOS DICE LA INVESTIGACIÓN?	7
1.1. Sobre la promoción de vocaciones científicas	7
1.2. Sobre las prácticas científica e ingenieril	9
1.3. Sobre la inclusión del paradigma RRI en la educación científica y tecnológica	11
1.4. Sobre la relación personal investigador-escuelas	13
1.5. Sobre el desarrollo profesional del profesorado para llevar a cabo investigaciones .	14
2. COMPENDIO DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ZIENTZIA AZOKA.....	16
3. OTROS EJEMPLOS DE EVALUCIONES.....	50
4. CONCLUSIONES FINALES	54

COMPENDIO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN PARA FERIAS DE LA CIENCIA

INTRODUCCIÓN

El presente *Compendio de herramientas de evaluación para Ferias de la Ciencia* pretende ser un documento de consulta para aquellas personas que quieren plantear un plan de evaluación de su propia Feria de la Ciencia o iniciativa similar. En concreto, se busca ofrecer a los responsables de dichas iniciativas ideas, sugerencias y ejemplos útiles para diseñar una evaluación de acuerdo con los objetivos concretos de su propia iniciativa. En este sentido, las personas interesadas podrán encontrar en el *Compendio de herramientas de evaluación para Ferias de la Ciencia*, la siguiente información:

- Referentes teóricos a tener en cuenta a la hora de evaluar aspectos concretos de una Feria de la Ciencia o similar, teniendo en cuenta los objetivos específicos de cada iniciativa
- Ejemplos de evaluaciones llevadas a cabo a nivel nacional e internacional para evaluar cada uno de estos objetivos
- Ejemplo de las herramientas utilizadas en el caso concreto de la evaluación de la Feria de la Ciencia

El trabajo realizado para elaborar este compendio se basa en la experiencia vivida durante la evaluación de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka, una feria de la ciencia organizada por Elhuyar Fundazioa. Esta evaluación se ha llevado a cabo durante las ediciones 2016-2017 y 2017-2018 de dicha feria gracias a la ayuda para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación (FCT-16-11553) de la FECYT.

¿Qué evaluar cuándo se evalúa una Feria de la Ciencia?

La evaluación realizada en el marco de la Elhuyar Zientzia Azoka tenía un doble objetivo: por un lado, evaluar el impacto de la iniciativa en todos sus participantes (alumnado, profesorado y profesionales de la investigación que asesoran a los proyectos de las escuelas) y, por el otro, recoger información que permitiese identificar los puntos fuertes y los aspectos de mejora de la iniciativa. Este enfoque de la evaluación sigue la lógica de propuestas como la [Guía de Evaluación de Proyectos de Cultura Científica de la FECYT](#), en la que la evaluación se entiende como una parte integral de cualquier iniciativa, yendo mucho más allá del monitoreo de las actividades (número de participantes o similar). Para ello, la evaluación partió de los objetivos de la iniciativa, entendiendo éstos como los puntos de referencia para definir los impactos esperados así como el horizonte hacia el cual dirigir las propuestas de mejora.

En este sentido, creemos que es importante destacar la relevancia de los objetivos de las propias iniciativas en cualquier plan de evaluación que se quiera plantear para las Ferias de la Ciencia. Tomando como referencia lo que se recoge en el recién publicado [Libro Verde de las Ferias de la Ciencia de la FECYT](#), podríamos decir que las Ferias de la Ciencia pueden tener como objetivo (FECYT, 2018, p.10):

- a. **Aumentar el número de vocaciones científicas entre el alumnado**
Especial importancia tiene aumentar la cifra de vocaciones STEM entre las niñas.
- b. **Generar talento**
Este tipo de encuentros fomentan el desarrollo de la inteligencia y las aptitudes de los niños y las niñas para enfrentarse a nuevos retos
- c. **Despertar el gusto por el conocimiento científico**
Muchas de las ferias exigen que los trabajos tengan un componente experimental y se basen en el método científico, lo que implica que los alumnos y alumnas tengan que conocer perfectamente en qué consiste y transmitírselo al público
- d. **Incrementar la cultura científica de la ciudadanía**
La difusión del conocimiento científico más allá de la propia comunidad educativa que se da en estas iniciativas aumenta la cultura científica entre la población y le da herramientas para saber cómo responder a los desafíos globales de la sociedad del siglo XXI
- e. **Fomentar la Investigación y la Innovación Responsable (RRI)**
La estrategia RRI, impulsada en los últimos años por la Unión Europea, se basa en que los diferentes actores de la sociedad se impliquen en la investigación y en la innovación, y que no lo haga solo el personal científico y las autoridades gubernamentales. Para ello, la RRI potencia el acceso libre a los resultados científicos, la incorporación del género y la ética a la hora de elaborar un proyecto de investigación y una educación tanto formal como informal de la ciencia. Muchas ferias ponen en práctica estos principios, con materiales expositivos accesibles, un equilibrio entre la participación de niños y niñas, y dilemas éticos en sus trabajos de investigación, entre otras propuestas.
- f. **Generar conocimiento**
En muchos de los eventos se potencian e incluso premian los trabajos originales de investigación, de los que se derivan nuevos avances o enfoques novedosos de algún fenómeno
- g. **Involucrar a los agentes del sistema nacional de investigación**
Se trata de que participen en la labor de formación de nuevo alumnado de ciencias y en las tareas de divulgación científica y alfabetización tecnológica de la población
- h. **Dar a conocer y acercar la ciencia, la tecnología y la innovación**
Sobre todo a los colectivos más desvinculados de la ciencia académica y formal.
- i. **Ampliar los horizontes educativos**

Establecer un foro de debate en el que se planteen fórmulas de mejora respecto al actual formato científico-educativo desarrollado en los centros escolares.

j. Ofrecer una plataforma de exposición

En este tipo de encuentros, alumnado y profesorado compartirán sus experiencias e intercambiarán sus descubrimientos

k. Fortalecer las relaciones entre ciencia y tecnología

Tanto en la sociedad como en primaria y secundaria se concibe la ciencia como algo abstracto y separado de la tecnología. Esto, además de ser erróneo, tiene efectos perniciosos sobre el concepto de desarrollo e innovación. La tecnología punta de hoy se basa en resultados de investigación de hace una o varias décadas.

l. Estimular el aspecto lúdico de la ciencia

Los trabajos deben presentarse de forma atractiva al público, lo que obliga al alumnado participante a desarrollar estrategias divulgativas amenas y originales.

Evaluar una Feria de la Ciencia pasa, por tanto, por medir por un lado hasta qué nivel se han alcanzado algunos de estos objetivos y, por el otro, valorar qué características de la iniciativa son especialmente relevantes a la hora de alcanzar dichos objetivos. Como vemos, los objetivos son de naturaleza muy distinta, por lo que tanto la forma de medir el impacto como los aspectos clave a la hora de valorar fortalezas y puntos de mejora de las iniciativas serán distintos según el objetivo u objetivos seleccionados. En el caso concreto de la evaluación hecha en Zientzia Azoka, los objetivos que se seleccionaron para la evaluación fueron principalmente aquellos relacionados con el fomento de vocaciones (a), los aprendizajes científico-técnicos del alumnado (b y c), el paradigma RRI (e), el papel de la comunidad investigadora en las Ferias de la Ciencia (g) y la influencia de la iniciativa en el desarrollo profesional de los docentes (i).

En los siguientes apartados ofrecemos un resumen de los principales aspectos clave a tener en cuenta a la hora de abordar dichos objetivos (tanto a nivel de evaluación como de propuestas de mejora) según lo recogido por la investigación en educación científica y tecnológica. Estos aspectos clave son los que han sido considerados en el marco de la evaluación de la Elhuyar Zientzia Azoka a la hora de plantear el enfoque de la evaluación y de diseñar las preguntas para recoger los datos de la evaluación.

1. ¿QUÉ NOS DICE LA INVESTIGACIÓN?

Plantearse una evaluación es siempre un reto: ¿Qué aspectos clave se deben considerar?, ¿Qué preguntas concretas se deben plantear?, ¿A qué segmentos de la población estudiada se debe dirigir cada pregunta? ¿Cómo analizar e interpretar los resultados obtenidos?... En la literatura especializada existe mucha información sobre aquello que queremos evaluar que puede servirnos para guiar nuestras decisiones y facilitarnos la toma de decisiones. En esta sección resumimos brevemente algunas de las ideas principales de la literatura que han sido consideradas para abordar los objetivos seleccionados para la evaluación Zientzia Azoka (ver Introducción).

1.1. Sobre la promoción de vocaciones científicas

El interés por aumentar las vocaciones de los más jóvenes en el ámbito STEM está siendo una de las preocupaciones principales de muchas de las políticas e iniciativas educativas actuales. No hay duda que se trata de un objetivo muy complejo, con agendas complementarias y con diversos factores que influyen a la hora de ser abordado. Por un lado, hay quien prefiere hablar más de aspiraciones que de vocaciones (Louise Archer et al., 2013). Desde esta perspectiva, se entiende que la problemática a abordar no es tanto el fomentar un interés “vocacional” por la ciencia, sino garantizar que más jóvenes se sienten capaces de emprender una carrera profesional STEM. Este enfoque surge en parte de entender que el problema actual en cuanto a profesionales STEM no es tanto un problema de cantidad sino de calidad. Existen evidencias de que ciertos perfiles (en especial niñas y alumnado de origen socioeconómico desfavorecidos) tienen aspiraciones más bajas en el ámbito STEM que el resto de alumnado (Freeman, Marginson, & Tytler, 2015; Kessels, 2014; Kessels, Heyder, Latsch, & Hannover, 2013). Si el ámbito STEM no es capaz de atraer a todo el talento a las profesiones STEM, independientemente de su género, clase o etnia, no podrá disponer de toda la diversidad que podría fomentar la innovación.

En este sentido, la investigación identifica cuatro grupos básicos de factores interrelacionados que pueden afectar a las aspiraciones de los más jóvenes en cuanto al ámbito STEM (CRECIM, 2011; DeWitt et al., 2013):

1. Factor educativo: Nivel de competencia de los y de las estudiantes en las materias STEM e interés por estas disciplinas

El buen conocimiento de las asignaturas, la competencia en disciplinas STEM y la participación de los estudiantes en el aprendizaje se reconocen comúnmente como requisitos previos esenciales para las actitudes positivas hacia el aprendizaje y las carreras STEM. Sin embargo, estos factores a menudo no son suficientes para estimular las aspiraciones profesionales de los estudiantes (The Royal Society, 2004).

2. Factor informativo: Conocimiento de las posibilidades laborales en el sector científico-técnico.

El alumnado, tanto de primaria como de secundaria, debe tener información sobre el mundo laboral del sector científico-técnico, conociendo la realidad y la gran variedad de vías profesionales existentes, tanto a nivel universitario como de formación profesional, a las cuales poder optar a partir de una formación en el ámbito STEM (Oxenbridge & Evesson, 2012).

3. Factor psicológico: Percepción de concordancia entre las características personales (aptitudes, intereses personales,...) y los requisitos de la formación y profesiones del ámbito STEM

De igual forma, las creencias personales, valores y capacidades autopercebidos para realizar tareas educativas y relacionadas con la carrera influyen en las aspiraciones de los más jóvenes (Fouad, 2007).

4. Factor social: Percepción social de las profesiones relacionadas con la formación STEM

Los puntos de vista sociales y los estereotipos populares sobre las carreras STEM también son reconocidos como influyentes, especialmente con respecto a una influencia negativa de los estereotipos excluyentes (Schreiner & Sjøberg, 2007)

Más allá de estos cuatro factores, también se deben tener en cuenta otros aspectos relevantes al explorar el proceso de elección de carrera de STEM. Por ejemplo, las investigaciones muestran que la mayoría de los niños pequeños tienen actitudes positivas hacia la ciencia a los 10 años (Murphy, 2005; Osborne & Dillon, 2008). Alrededor de los 10 años, los intereses disminuyen bruscamente y hacia los 14 años, la actitud y el interés de los estudiantes en el estudio de STEM, ya sea positivo o negativo, se ha formado en gran medida (Louise Archer et al., 2010; Louise Archer, Osborne, & DeWitt, 2012). Lindahl (2007) evidenció que las aspiraciones profesionales se alcanzan ya a la edad de 13 años, concluyendo que involucrar en temas científico-técnicos a alumnado mayor puede resultar progresivamente más difícil. De hecho, según Archer, Dillon y Hodgen (2013) las decisiones sobre las carreras de STEM se forman temprano y, por lo tanto, cualquier intervención que busque incidir en este tema debe comenzar antes.

Evaluar si nuestras iniciativas impactan en las aspiraciones o vocaciones STEM de los más jóvenes pasa por tanto por recoger información sobre los aspectos mencionados, ya sea a nivel de impacto (¿Qué información tienen los jóvenes sobre las carreras STEM?) como a nivel formativo (¿Qué hace mi iniciativa para ampliar la información sobre las carreras STEM?) y analizar los datos recogidos tomando en cuenta segmentaciones como el tema del género o de la edad.



Más información

[La ciencia no es para mí. ¿Qué podemos hacer desde el aula de ciencias?](#)

Ponencia de la Dra. Digna Couso, Directora del CRECIM, en las jornadas CTM (Ciencia, Tecnología y Matemáticas) de Valencia. 2016.

1.2. Sobre las prácticas científica e ingenieril

La investigación en el ámbito de la didáctica de las ciencias y la tecnología aboga cada vez más por la idea de la práctica científica y la práctica ingenieril, por su coherencia con el marco del aprendizaje sociocultural y situado y por la visión más acertada de cómo es el mundo profesional STEM. Además, este marco es coherente con el marco de las competencias científicas propuesto en PISA. Desde esta perspectiva, se propone aprender ciencias y tecnología implicándose activamente en las actividades cognitivas, sociales y discursivas propias de cada disciplina (National Research Council, 2012; Osborne, 2014). Se trata de proponer actividades escolares que sean análogas (aunque no iguales) a las de la ciencia siguiendo lo que autoras como Izquierdo, Espinet, García, Pujol y Sanmartí (1999) proponen desde hace tiempo el marco de la actividad científica escolar en nuestro país (Couso & Anna Garrido-Espeja, 2017; Tena, Garrido-Espeja, & López, 2017).

Dentro de este marco, se han definido y listado ocho grandes prácticas de la ciencia y de la ingeniería, resumidas a continuación (traducido de (NRC, 2012)):

Prácticas Científicas	Prácticas Ingenieriles
Plantear preguntas	Definir problemas
Desarrollar y utilizar modelos	Desarrollar y utilizar modelos
Planificar y llevar a cabo investigaciones	Planificar y llevar a cabo investigaciones
Analizar e interpretar datos	Analizar e interpretar datos
Utilizar las matemáticas y el pensamiento computacional	Utilizar las matemáticas y el pensamiento computacional
Construir explicaciones	Diseñar soluciones
Argumentar en base a pruebas	Argumentar en base a pruebas

Resumen y traducción del cuadro 3-2 (pp. 50-53) de “A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas” del National Research Council (2012)

Evaluar hasta qué punto nuestra iniciativa promueve entre el alumnado estas formas de hacer, pensar y comunicarse de la ciencia y la ingeniería, requiere tener en mente estas prácticas científicas e ingenieriles. Se trata tanto de ver en qué medida las ha desarrollado el alumnado como hasta qué punto nuestra iniciativa ofrece oportunidades para que se dé lugar este desarrollo.



Más información

[A Framework for K-12 Science Education. Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas](#)

Proyecto que ha servido de base para plantear el nuevo currículum de ciencia y tecnología en Estados Unidos.

1.3. Sobre la inclusión del paradigma RRI en la educación científica y tecnológica

El término Investigación e Innovación Responsables (RRI) ha ganado importancia en los últimos cinco años dentro de la agenda de los discursos políticos relacionados con el campo de la Investigación e Innovación, especialmente en Europa (European Commission, 2015). Este término, hace referencia a un nuevo paradigma para la investigación e innovación, enfatizando los pilares en los que se basa y su influencia en las políticas de I+D. Sin embargo, en las definiciones de RRI también se lo conoce como una práctica o una nueva forma de investigar e innovar. Desde el enfoque utilizado para la evaluación de Zientzia Azoka, esta distinción es clave para acercarse al concepto de RRI desde una perspectiva educativa (Couso, Simarro, Bonhoure, & Perelló, n.d.).

Como paradigma para la actividad I+D, la idea de RRI ha crecido desde puntos de vista tradicionales que simplemente enfatizaban el rol de Ciencia *en* la sociedad hasta la perspectiva más reciente de Ciencia *para* la sociedad, que fue la semilla del marco de RRI (European Parliament and Council, 2013). Con el tiempo, esta idea ha ido evolucionando, hacia una visión más completa de las relaciones entre Ciencia y Sociedad que abarca la idea de Ciencia *con* la sociedad, que es la línea de base del marco de RRI (European Commission, 2014) y que reconoce la necesidad de participación e involucración de la sociedad en I+D+i desde una perspectiva democrática

Por su parte, desde la perspectiva de RRI como práctica, lo que se considera importante son las características o requisitos de los procesos de RRI. Tal como se define en el proyecto RRI Tools, la práctica de una investigación e innovación más responsables requiere que los procesos sean:

- Diversos e inclusivos: involucrando desde las primeras fases a una amplia gama de actores y públicos en la práctica de la investigación e innovación, la deliberación y la toma de decisiones para obtener un conocimiento más útil y de mayor calidad. Esto refuerza la democracia y amplía las fuentes de conocimientos, disciplinas y perspectivas.
- Anticipativos y reflexivos: previendo los impactos y promoviendo la reflexión sobre las suposiciones, los valores y los propósitos subyacentes, para comprender mejor la manera en que la investigación e innovación dan forma al futuro. Esto da lugar a información valiosa y aumenta nuestra capacidad de actuar sobre lo que sabemos.
- Abiertos y transparentes: comunicando de una manera equilibrada y significativa los métodos, los resultados, las conclusiones y las implicaciones para permitir el escrutinio público y el diálogo. Esto beneficia a la visibilidad y la comprensión de la investigación e innovación.

- Con capacidad de respuesta y adaptativos al cambio: siendo capaces de modificar los modos de pensamiento y comportamiento, englobando las estructuras organizativas, como respuesta a las circunstancias, los conocimientos y las perspectivas cambiantes. Esto alinea la acción con las necesidades expresadas por los actores sociales y el público.

Tomando en consideración estas dos dimensiones de RRI, como paradigma y como práctica, en la evaluación de Zientzia Azoka se planteó que la inclusión del paradigma RRI en una iniciativa de educación científica y técnica debería promover cambios en los contenidos *de* STEM, en concreto en relación al desarrollo de prácticas STEM siguiendo los requisitos de los procesos RRI (p.e.: plantear preguntas científicas desde un enfoque participativo; comunicar los resultados de forma abierta a otros,...) y cambios en cuanto a qué enseña *sobre* STEM, informando sobre la nueva naturaleza de la investigación e innovación desde una perspectiva RRI (p.e.: promoviendo la reflexión del alumnado en torno a cómo han sido o no tomados en cuenta la perspectiva RRI en sus propias (o ajenas) experiencias de investigación).

Por tanto, para evaluar si nuestras iniciativas incluyen o no una perspectiva RRI, debemos: 1) recoger información sobre cómo dichas iniciativas promueven que el alumnado adquiera conocimientos y reflexione sobre cómo se lleva a cabo la investigación desde esta perspectiva; y 2) evaluar hasta qué punto el alumnado ha sido capaz de desarrollar actividades en línea con las nuevas formas de hacer ciencia.



Más información

[RRI Tools](#)

Proyecto financiado por la Comisión Europea que tiene como objetivo desarrollar un conjunto de recursos digitales para sensibilizar, formar, diseminar e implementar la RRI en Horizonte 2020.

1.4. Sobre la relación personal investigador-escuelas

Sabemos por la literatura que los encuentros entre estudiantes y personal investigador poseen un potencial a la hora de promover las vocaciones científicas (Becker, 2009; Burge, Wilson, & Smith-Crallan, 2012; Houseal, Abd-El-Khalick, & Destefano, 2014). Estos encuentros, cuando cuentan con un buen enfoque y huyen de lo superficial, no sólo informan al alumnado del tipo de perfiles profesionales que se pueden encontrar en este ámbito, sino que el contacto de primera mano con especialistas ayuda a romper estereotipos existentes y mejora la propia percepción del alumnado sobre sus cualidades para continuar con estudios STEM (Universitat Autònoma de Barcelona, 2014).

Sin embargo, la investigación ha identificado algunas lagunas en ese tipo de asociaciones, lo que indica una falta de relevancia de su impacto real (BSCR, 2011). La mayoría de estas asociaciones tienen un carácter voluntario (Marriott & Goyder, 2009), que pueden ser positivas en términos de flexibilidad e innovación, pero que pueden implicar objetivos confusos y también una falta de compromiso y experiencia en el campo de la educación. La evidencia de la investigación sugiere que esta falta de claridad sobre los principales objetivos de las interacciones profesional-escuela puede tener un impacto negativo en el éxito de dichos programas (Burge et al., 2012). A menudo, los encargados de vincular el mundo de la investigación o las profesiones STEM con la educación están preocupados por el hecho de que no existe una guía sobre cómo hacer que las experiencias laborales sean tan valiosas como deberían (CBI, 2012). Como resultado, la mayoría de las actividades que se basan en la relación profesionales-escuelas son aisladas y poco sostenibles.

Desde una perspectiva RRI, la implicación de personal investigador es imprescindible para generar el vínculo entre la participación pública, la educación científica y la igualdad de género (European Commission, 2012) pese a que la implicación de las organizaciones científicas sigue siendo uno de los grandes retos del marco RRI (Okada, 2016). Entender qué dificulta dicha implicación puede ayudar a proponer alternativas satisfactorias para todos los actores.



Más información

[Comunicando ciencia en talleres experimentales para estudiantes de educación primaria y secundaria. Aportaciones de la didáctica de las ciencias experimentales al diseño, implementación y evaluación de talleres de comunicación científica](#)

Informe resultado de proyecto “Evaluación del impacto de las actividades de divulgación y comunicación científica del Parc Científic de Barcelona dentro del programa “Investigación en Sociedad” FCT-14-8903

1.5. Sobre el desarrollo profesional del profesorado para llevar a cabo investigaciones

Proponer al alumnado trabajos de investigación con carácter abierto y que conlleven un trabajo autónomo por su parte, como los que se proponen en el marco de las Ferias de la Ciencia, presentan un conjunto de problemas: dificultades a la hora de plantear una pregunta investigable, planteamiento de predicciones sin hipótesis, elaboración de conclusiones basadas en datos limitados o inexistentes, dificultades para realizar control de variables,... Muchas de estas dificultades parecen influenciadas por una falta de formación previa del alumnado, que suele enfrentarse a situaciones en el aula que responden a enfoques mucho más cerrados y en las que la presencia de buenas preguntas investigables suele ser excepcional (Ferrés, 2017).

Y es el que el mismo profesorado tiene dificultades a la hora de plantear trabajos de investigación. Como se recoge en la literatura, una de los problemas con los que se encuentra el profesorado es el de plantear buenas preguntas de investigación (Domènech, 2014). De hecho, se ha escrito mucho sobre la necesidad de mejorar el desarrollo profesional del profesorado en cuanto a la inclusión de proyectos de investigación en sus propuestas educativas. Tal como indican Capps, Crawford y Costas (2012) en la revisión que hacen al respecto, pese al papel central que tienen los trabajos de investigación en los currículums, lo cierto es que el profesorado presenta muchas dificultades para promover este tipo de actividades: falta de preparación en el ámbito científico y técnico (en especial para primaria), desconocimiento de cómo es la práctica científica y falta de familiaridad con los procesos de investigación en particular. Para dar respuesta a dichas carencias, los autores hablan de nueve características que consideran críticas para garantizar el desarrollo profesional del profesorado en cuanto a proyectos de investigación: el tiempo dedicado a su formación, el acompañamiento recibido más allá de la formación en sí, la autenticidad de las experiencias a las que se enfrenta el profesorado, la coherencia de las propuestas formativas con los requisitos del currículum, la inclusión de una fase de diseño por parte del propio profesorado, la propia experiencia como alumnado, la promoción de la reflexión en torno a la investigación, las propuestas que abordaban la transferencia de lo aprendido al propio contexto educativo del profesorado y la inclusión de información que permitiese ampliar el conocimiento del contenido por parte del profesorado.

A su vez, otros autores reportan también ciertas carencias a la hora de hacer planteamientos que impliquen un elevado grado de autonomía del alumnado y que se basen en el trabajo en equipo, aspectos que forman parte también de los proyectos planteados en el marco de las ferias de la ciencia (Mergendoller & Thomas, 2000).

Dado que uno de los objetivos que pretenden alcanzar las Ferias de la Ciencia es la de mejorar las propuestas educativas actuales de la escuela en relación a la educación

científica, un valor añadido potencial de las Ferias es el de capacitar al profesorado para llevar a cabo el mismo tipo de actividades que se proponen en las Ferias. En este sentido, toma relevancia el poder evaluar en qué medida la participación del profesorado en una Feria de la Ciencia incide en superar las dificultades que nos señala la literatura.



Más información

["De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica"](#)

Conferencia inaugural de Dra. Digna Couso en los XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

2. COMPENDIO DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ZIENTZIA AZOKA

Como se comentaba en la introducción, el diseño del plan de evaluación de la Elhuyar Zientzia Azoka se hizo teniendo en cuenta los objetivos dicha Feria y basándose en los resultados de la investigación en el campo de la didáctica de las ciencias y la tecnología. En este apartado se facilitan las herramientas utilizadas en esta evaluación para su adaptación a otros contextos. Cabe destacar que, al haberse realizado en dos ediciones, las herramientas finales fueron el resultado de un proceso de iteración. Partiendo en la mayoría de casos de preguntas abiertas para poder explorar las posibles respuestas del público objetivo (alumnado, profesorado y personal investigador) las versiones finales pudieron diseñarse en formato de preguntas cerradas en la mayoría de los casos. Esta iteración se dio no sólo entre ediciones, sino que también dentro de una misma edición, combinando la información recogida en los cuestionarios con aquella obtenida mediante entrevistas (figura 1).

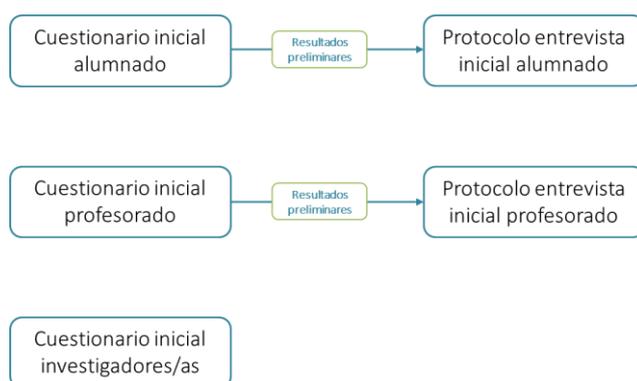


Figura 1. Ejemplo de proceso de iteración en el diseño de las herramientas.

El ofrecer herramientas de respuesta cerrada puede facilitar su uso, rediseño, implementación y análisis a toda persona interesada en utilizar estas herramientas.

- Herramientas para la recogida de datos con el Alumnado

- Cuestionario inicial

[Para medir interés por la Ciencia y la Tecnología]

1. Indica si estás nada, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas

	Nada interesado/a	Poco interesado/a	Algo interesado/a	Bastante interesado/a	Muy interesado/a
Alimentación y Consumo					
Cine, Arte y Cultura					
Ciencia y Tecnología					
Deportes					
Economía y Empresas					
Educación					
Fenómenos Paranormales y Ocultismo					
Medio ambiente y Ecología					
Medicina y Salud					
Política					
Temas de famosos					

[Interés en general por la Ciencia y la tecnología. Basado en Encuesta de PSC FECYT]

2. ¿En qué medida te interesan cada una de las siguientes materias?

	0- No me interesa nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10- Me interesa mucho
Biología / Geología											
Física / Química											
Tecnología											
Informática											
Matemáticas											

[Interés por las asignaturas de ciencia y tecnología. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

3. Piensa en la vida de una persona que se dedica a la ciencia, la tecnología o las matemáticas (en términos de estabilidad económica y laboral, tipo de trabajo, etc.). ¿te gusta esa forma de vida?

0- No me gusta nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10- Me gusta mucho

[Interés por una carrera científica. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

4. ¿Con cuál de estas profesiones te sientes más identificado/a? (sólo puedes seleccionar una opción)

Ingeniero/a o inventor/a	
Deportista	
Artista	
Empresario/a o directivo/a	
Científico/a o investigador/a	
Escritor/a o periodista	
Político/a o funcionario/a	
Fuerzas de seguridad (bombero, policía...)	
Médico o enfermero/a	
Técnico/a en mecánica, construcción, electricidad, etc.	
Profesor/a o Maestro/a	
Otros (especificar)	

[Interés por una carrera científica. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

[Para medir autopercepción respecto a la Ciencia y la Tecnología]

5. Piensa en tus asignaturas de ciencias, tecnología y matemáticas. ¿en qué medida te sientes capaz de seguir estudiando asignaturas como estas en el futuro?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Biología / Geología				
Física / Química				
Tecnología				
Informática				
Matemáticas				

[Autopercepción capacidad estudios. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

6. ¿Te sientes capaz de llevar a cabo una investigación científicotécnica?

Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica yo solo/a	
Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica pero con ayuda (del profesorado, de mis padre/madre,...)	
No, creo que no puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica	

[Autopercepción llevar a cabo una investigación]

7. ¿En qué medida crees que puedes incidir en temas de sostenibilidad (medio ambiente, cuidado de los animales,...)

Creo que este tema se escapa de mi alcance (creo que hay expertos/as que ya se encargan de esto)	
Creo que puedo tener una actitud respetuosa con el medio ambiente (reciclar, consumir menos...)	
Creo que puedo plantear soluciones efectivas para tratar temas de sostenibilidad (por ejemplo, proponiendo sistemas de recogida de reciclaje para mi barrio, creando sensores de consumo para la escuela...)	

[Autopercepción capacidad de incidir en el entorno (pregunta exclusiva para la edición 2017-2018, especialmente focalizada en temas de sostenibilidad)]

[Para medir competencias en Ciencia y Tecnología]

8. ¿Qué aspectos crees que son más importantes a la hora de llevar a cabo una investigación (qué tareas son necesarias, qué hay que tener en cuenta, cómo hay que trabajar, qué fases hay que llevar a cabo...)? (pregunta abierta)

[Conocimientos sobre cómo se lleva a cabo una investigación]

[Visión sobre la Ciencia y la Tecnología (incluye RRI)]

9. Si tuvieras que explicar a un amigo/a cómo es una persona que se dedica a la ciencia y la tecnología, ¿qué le dirías? Selecciona 3 características

Inteligente	
Trabajadora	
Creativa	
Inquieta	
Curiosa	
Comprometida	
Meticulosa	
Analítica	
Estudiosa	
Erudita (con conocimientos de matemáticas, tecnología,...)	
Responsable	
Con capacidades	
Paciente	
Perseverante	
Colaborativa (Sabe trabajar en grupo)	
Simpática	
Lógica	
Emprendedora	
Pensativa	
Comunicadora	
Otro (especificar)	

[Imagen de los profesionales STEM]

10. En qué medida consideras que la ciencia y la tecnología son...

	No lo sé	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Accesibles (puedes tener información de las investigaciones que se llevan a cabo en España, Europa o a nivel mundial, acceder a datos importantes de estas investigaciones a artículos interesantes sobre investigaciones,...)					
Participativas (la ciudadanía tiene un papel importante en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología)					
Inclusivas (la ciencia y la tecnología que se lleva a cabo está pensada para dar respuesta a las necesidades y derechos de todas las personas, independientemente de su raza, género ...)					
Éticas y responsables (la ciencia y la tecnología se lleva a cabo teniendo en cuenta los impactos que puede tener en la ciudadanía)					

[Imagen ciencia y tecnología-RRJ]

11. Si tuvieras que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor tu opinión?

Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus prejuicios	
Los beneficios y los prejuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	
No tengo opinión formada	

[Nivel de imagen controvertida de la ciencia y tecnología. Basada en Encuesta de PSC FECYT]

12. ¿Con cuál de estas afirmaciones estás más de acuerdo?

Los ciudadanos no necesitan estar involucrados o informados sobre las decisiones en ciencia y tecnología.	
Los ciudadanos deberían estar sólo informados sobre las decisiones en ciencia y tecnología, pero no directamente involucrados en dichas decisiones ya que es mejor dejarlas en manos de los expertos	
Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente, debiendo ser consultados y su opinión considerada en la toma de decisiones	
Los ciudadanos deberían tener un papel clave en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan, siendo vinculantes sus opiniones (es decir, que lo que se decida se base siempre en sus opiniones)	

[Ciencia/participación ciudadana. Basado en Encuesta de PSC FECYT y Eurobarómetro RRI]

13. ¿En qué medida consideras que es importante recibir información sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología?

Nada importante	
Poco importante	
Bastante importante	
Muy importante	

[Importancia de tener información sobre ciencia y tecnología]

14. Imagínate por un momento que puedes decidir el destino del dinero público entre los siguientes sectores. Dime, por favor, en qué cuatro de ellos aumentarías el gasto público, utilizando 1 para el sector que consideres más prioritario, 2 para el segundo y así hasta 4 (pon 0 al resto)

	0	1	2	3	4
Ciencia y Tecnología					
Cultura					
Defensa					
Deporte					
Educación/Enseñanza					
Justicia					
Obras públicas					
Protección al desempleo					
Protección del medio ambiente					
Sanidad					
Seguridad Ciudadana					
Seguridad Social/Pensiones					
Transportes y comunicaciones					
Vivienda					

[Priorización/apoyo ciencia y tecnología Encuesta de PSC FECYT.]

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

15. Sistema de identificación anónima *

* Existen varias posibilidades: código de escuela + código alumno/a, pseudónimo alumno/a... (sea como sea, debe mantenerse para permitir la trazabilidad con el cuestionario final)

16. Indica tu edad

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	

17. Señala tu género

Chico	
Chica	
Otro	

18. Indica tu curso

1º ESO	
2º ESO	
3º ESO	
4º ESO	
1º Bachillerato	
2º Bachillerato	

19. ¿Has participado en algún proyecto de investigación o has llevado a cabo alguna investigación en ciencia y tecnología? (¿Has participado en iniciativas como Zientzia Azoka o similar?)

- **Entrevista inicial**

1. Introducción

Explicar el proyecto, qué se espera de la entrevista, ...

[Sobre aspiraciones de las chicas]

2. Pedir a las chicas que cuenten si tiene ya pensado qué estudios querrían cursar y qué profesión se imaginan ejerciendo

- a. Explicar cuestionario realizado y preguntar qué resultados creen que han salido ¿Creen que hay diferencias entre chicos y chicas? ¿Cuáles? ¿Qué motivos creen que hay detrás?

Comentar resultados cuestionario inicial.

- b. ¿Qué creen que hace un/a ingeniero/a? ¿Y un/a físico/a? ¿Se ven haciendo este tipo de trabajo? ¿Por qué si? ¿Por qué no?

[Información sobre profesiones STEM. Aspiraciones]

- c. ¿Se les da bien los estudios? ¿Se ven capaces de ejercer ese trabajo?

[Autopercepción de capacidad en el ámbito STEM]

- d. Extracto del estudio Aspires 2 "Algunas personas sugieren que las chicas que son particularmente "femeninas" y super-femeninas son menos propensas a querer seguir una carrera en Física. ¿Creen que podría ser el caso?"

[Estereotipos]

[Sobre "competencias"]

3. (en función de cómo sea el proyecto propuesto por el profesor/a) ¿Tenéis claro qué es lo que caracteriza un buen proceso de investigación? ¿Qué aspectos creéis que són los más relevantes (qué tareas clave tiene el investigador/investigadora)?

[Competencia e Información sobre profesiones STEM.]

[Sobre RRI]

4. ¿Cuál creéis que es el papel de la investigación en la sociedad?

¿Veis necesario compartir el proceso con la ciudadanía?

¿Qué os sugiere la palabra investigación e innovación responsables?

[Sobre autopercepción vs información]

5. ¿Qué tareas de las que consideráis que se os dan mejor creéis que pueden ser importantes para el proyecto que vais a realizar en el marco de la Feria Zientzia Azoka?

- **Entrevista final**

Tras la participación en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka:

[Percepción aprendizaje a nivel de competencias]

1. ¿Qué has aprendido en cuanto a cómo se debe llevar a cabo una investigación? (qué tareas son necesarias, qué aspectos son los más importantes,...)

[Aprendizaje y percepción de aprendizaje a nivel de información profesiones STEM]

2. ¿Cuál es tu percepción respecto a qué cualidades debe tener un buen investigador o una buena investigadora?
3. ¿En qué medida la participación en el proyecto te ha permitido ampliar la información que tenías sobre las carreras y profesiones relacionadas con las ciencias y/o la tecnología?

[Percepción influencia en intereses carreras y profesiones STEM]

4. ¿En qué medida la participación en el proyecto ha cambiado tus intereses en cuanto a qué carrera estudiar o qué profesión ejercer en el futuro?
¿Por qué?

[Percepción impacto en autoeficacia en STEM]

5. ¿En qué medida la participación en el proyecto ha hecho que ahora te sientas más capaz de llevar a cabo una investigación?

[Impacto en percepción social de la ciencia y la tecnología]

6. ¿En qué medida la participación en el proyecto ha hecho valores de distinta forma la importancia para la sociedad de la investigación en ciencia y tecnología?

¿Por qué?

[Valoración de la iniciativa]

7. ¿Qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka valoras más positivamente? (cómo valoras el contacto con profesionales/investigadores/as, el trabajo en equipo, el poder presentar los resultados de vuestro trabajo hoy aquí...)

8. ¿Y qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka crees que se deberían mejorar?

- **Cuestionario final**

[Para medir interés por la Ciencia y la Tecnología]

1. Indica si estás nada, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas

	Nada interesado/a	Poco interesado/a	Algo interesado/a	Bastante interesado/a	Muy interesado/a
Alimentación y Consumo					
Cine, Arte y Cultura					
Ciencia y Tecnología					
Deportes					
Economía y Empresas					
Educación					
Fenómenos Paranormales y Ocultismo					
Medio ambiente y Ecología					
Medicina y Salud					
Política					
Temas de famosos					

[Interés en general por la Ciencia y la tecnología. Basado en Encuesta de PSC FECYT]

2. ¿En qué medida te interesan cada una de las siguientes materias?

	0- No me interesa nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10- Me interesa mucho
Biología / Geología											
Física / Química											
Tecnología											
Informática											
Matemáticas											

[Interés por las asignaturas de ciencia y tecnología. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

3. Piensa en la vida de una persona que se dedica a la ciencia, la tecnología o las matemáticas (en términos de estabilidad económica y laboral, tipo de trabajo, etc.). ¿te gusta esa forma de vida?

0- No me gusta nada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10- Me gusta mucho

[Interés por una carrera científica. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

4. ¿Con cuál de estas profesiones te sientes más identificado/a? (sólo puedes seleccionar una opción)

Ingeniero/a o inventor/a	
Deportista	
Artista	
Empresario/a o directivo/a	
Científico/a o investigador/a	
Escritor/a o periodista	
Político/a o funcionario/a	
Fuerzas de seguridad (bombero, policía...)	
Médico o enfermero/a	
Técnico/a en mecánica, construcción, electricidad, etc.	
Profesor/a o Maestro/a	
Otros (especificar)	

[Interés por una carrera científica. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

5. La participación en el proyecto ¿Te ha permitido ampliar la información que tenías sobre las carreras y profesiones relacionadas con las ciencias y/o la tecnología?

Si	
No	

[Percepción de aprendizaje a nivel de información profesiones STEM]

6. La participación en el proyecto ¿Ha cambiado tus intereses en cuanto a qué carrera estudiar o qué profesión ejercer en el futuro?

Si	
No	

¿En qué sentido?

Aún no tengo claro qué carrera estudiar o qué profesión ejercer en el futuro	
Ya tenía claro qué quería estudiar y a qué quería dedicarme, y no ha cambiado	
Antes no tenía interés por los estudios y profesiones de ciencia y/o tecnología, pero ahora sí	
Pese a que sabía que quería dedicarme a la ciencia y/o a la tecnología, ahora tengo más claro a qué en concreto	

[Influencia en intereses carreras y profesiones STEM]

[Para medir autopercepción respecto a la Ciencia y la Tecnología]

7. Piensa en tus asignaturas de ciencias, tecnología y matemáticas. ¿en qué medida te sientes capaz de seguir estudiando asignaturas como estas en el futuro?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Biología / Geología				
Física / Química				
Tecnología				
Informática				
Matemáticas				

[Autopercepción capacidad estudios. Basado en Estudio vocaciones Everis-FECTY-la Caixa]

8. ¿Te sientes capaz de llevar a cabo una investigación científicotécnica?

Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica yo solo/a	
Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica pero con ayuda (del profesorado, de mis padre/madre,...)	
No, creo que no puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica	

[Autopercepción llevar a cabo una investigación]

9. ¿En qué medida crees que tu participación en la Elhuyar Zientzia Azoka ha influido en tu capacidad para llevar a cabo una investigación científicotécnica?

La participación en Elhuyar Zientzia Azoka me ha hecho ver que no estoy preparado/a para llevar a cabo una investigación científicotécnica	
La participación en Elhuyar Zientzia Azoka no ha cambiado mi opinión sobre cómo de capaz me siento para llevar a cabo una investigación científicotécnica	
La participación en Elhuyar Zientzia Azoka me ha ayudado a sentirme más capaz para llevar a cabo una investigación científicotécnica	

[Percepción influencia en competencias]

10. ¿En qué medida crees que puedes incidir en temas de sostenibilidad (medio ambiente, cuidado de los animales,...)

Creo que este tema se escapa de mi alcance (creo que hay expertos/as que ya se encargan de esto)	
Creo que puedo tener una actitud respetuosa con el medio ambiente (reciclar, consumir menos...)	
Creo que puedo plantear soluciones efectivas para tratar temas de sostenibilidad (por ejemplo, proponiendo sistemas de recogida de reciclaje para mi barrio, creando sensores de consumo para la escuela...)	

[Autopercepción capacidad de incidir en el entorno (pregunta exclusiva para la edición 2017-2018, especialmente focalizada en temas de sostenibilidad)]

[Para medir competencias en Ciencia y Tecnología]

11. ¿Qué aspectos crees que son más importantes a la hora de llevar a cabo una investigación (qué tareas son necesarias, qué hay que tener en cuenta, cómo hay que trabajar, qué fases hay que llevar a cabo...)? (pregunta abierta)

[Conocimientos sobre cómo se lleva a cabo una investigación]

12. Si tuvieras que hacer una valoración sobre tu experiencia en Zientzia Azoka, ¿qué dirías que has aprendido durante tu participación en la Feria? (pregunta abierta)

[Percepción de impacto en aprendizaje]

13. ¿Has tenido contacto con algun/a investigador/a o profesional del ámbito de las ciencias y/o la tecnología durante tu participación en Zientzia Azoka? En caso afirmativo, ¿qué dirías que te ha aportado esta colaboración? [Elije un máximo de 3]

No he tenido contacto con ningún investigador/a o profesional	
Concretar la investigación	
Adquirir conocimientos científicos y técnicos concretos	
Conocer su lugar de trabajo (Universidad,...)	
Ideas sobre cómo presentar la investigación	
Saber qué pasos seguir a la hora de hacer la investigación	
Conocer las herramientas/instalaciones/etc que utilizan para llevar a cabo su trabajo	

[Percepción de impacto en aprendizaje y caracterización iniciativa]

[Visión sobre la Ciencia y la Tecnología (incluye RRI)]

14. En qué medida consideras que la ciencia y la tecnología son...

	No lo sé	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Accesibles (puedes tener información de las investigaciones que se llevan a cabo en España, Europa o a nivel mundial, acceder a datos importantes de estas investigaciones a artículos interesantes sobre investigaciones,...)					
Participativas (la ciudadanía tiene un papel importante en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología)					
Inclusivas (la ciencia y la tecnología que se lleva a cabo está pensada para dar respuesta a las necesidades y derechos de todas las personas, independientemente de su raza, género ...)					
Éticas y responsables (la ciencia y la tecnología se lleva a cabo teniendo en cuenta los impactos que puede tener en la ciudadanía)					

[Imagen ciencia y tecnología-RRI]

15. Si tuvieras que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor tu opinión?

Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus prejuicios	
Los beneficios y los prejuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	
No tengo opinión formada	

[Nivel de imagen controvertida de la ciencia y tecnología. Basada en Encuesta de PSC FECYT]

16. ¿Con cuál de estas afirmaciones estás más de acuerdo?

Los ciudadanos no necesitan estar involucrados o informados sobre las decisiones en ciencia y tecnología.	
Los ciudadanos deberían estar sólo informados sobre las decisiones en ciencia y tecnología, pero no directamente involucrados en dichas decisiones ya que es mejor dejarlas en manos de los expertos	
Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente, debiendo ser consultados y su opinión considerada en la toma de decisiones	
Los ciudadanos deberían tener un papel clave en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan, siendo vinculantes sus opiniones (es decir, que lo que se decida se base siempre en sus opiniones)	

[Ciencia/participación ciudadana. Basado en Encuesta de PSC FECYT y Eurobarómetro RRI]

17. ¿En qué medida consideras que es importante recibir información sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología?

Nada importante	
Poco importante	
Bastante importante	
Muy importante	

[Importancia de tener información sobre ciencia y tecnología]

18. Imagínate por un momento que puedes decidir el destino del dinero público entre los siguientes sectores. Dime, por favor, en qué cuatro de ellos aumentarías el gasto público, utilizando 1 para el sector que consideres más prioritario, 2 para el segundo y así hasta 4 (pon 0 al resto)

	0	1	2	3	4
Ciencia y Tecnología					
Cultura					
Defensa					
Deporte					
Educación/Enseñanza					
Justicia					
Obras públicas					
Protección al desempleo					
Protección del medio ambiente					
Sanidad					
Seguridad Ciudadana					
Seguridad Social/Pensiones					
Transportes y comunicaciones					
Vivienda					

[Priorización/apoyo ciencia y tecnología Encuesta de PSC FECYT.]

19. Fíjate en los siguientes resultados, correspondientes a los chicos y chicas que participaron el año pasado en la Elhuyar Zientzia Azoka. Como ves, las chicas prefieren optar por carreras como la medicina mientras que los chicos optan por las ingenierías. ¿Te sorprende este resultado?

	Mutila// Chico	Neska// Chica
Ingeniaria edo asmatzailea// Ingeniero/a o inventor/a	27%	13%
Zientzialaria edo ikertzailea// Científico/a o investigador/a	11%	20%
Medikua edo erizaina// Médico o enfermero/a	4%	25%
Kirolaria // Deportista	16%	5%
Idazlea edo kazetaria //Escritor/a o periodista	4%	9%
Artista // Artista	5%	6%
Mekanikako, eraikuntzako, elektrizitateko eta abarreko teknikaria // Técnico/a en mecánica, construcción, electricidad, etc.	9%	1%
Enpresaburua edo zuzendaria // Empresario/a o directivo/a	5%	4%
Segurtasun-indarrak (suhiltzailea, polizia...) // Fuerzas de seguridad (bombero, policía...)	7%	0%
Politikaria edo funtzionarioa // Político/a o funcionario/a	3%	2%

¿Por qué?

[Autopercepción STEM]

20. ¿En qué medida crees que el participar en Zientzia Azoka puede cambiar estas diferencias?

[Caracterización iniciativa]

[Valoración de la iniciativa]

21. ¿Qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka valoras más positivamente? Selecciona los 3 más importantes

El trabajar de forma más práctica	
El tratar un tema que me interesa	
El trabajar en equipo	
El trabajar en contacto con profesionales e investigadores	
El trabajar de forma autónoma	
El hacer un trabajo de investigación	
Otros (Especificar)	

22. ¿Y qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka crees que se deberían mejorar?

Tener más tiempo	
Poder colaborar con un/a profesional o investigador/a	
Poder utilizar los instrumentos e instalaciones que utilizan los profesionales	
Poder ver los proyectos hechos por otros grupos	
Otros (Especificar)	

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

23. Sistema de identificación anónima *

* Existen varias posibilidades: código de escuela + código alumno/a, pseudónimo alumno/a... (sea como sea, debe mantenerse para permitir la trazabilidad con el cuestionario final)

24. Indica tu edad

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	

25. Señala tu género

Chico	
Chica	
Otro	

26. Indica tu curso

1º ESO	
2º ESO	
3º ESO	
4º ESO	
1º Bachillerato	
2º Bachillerato	

27. ¿Has participado en algún proyecto de investigación o has llevado a cabo alguna investigación en ciencia y tecnología? (¿Has participado en iniciativas como Zientzia Azoka o similar?)

- Herramientas para la recogida de datos con el Profesorado

- Cuestionario inicial

[Expectativas y motivaciones]

1. ¿Por qué has decidido participar la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka? (pregunta abierta)
2. ¿Qué aspectos de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka dirías que son especialmente relevantes? (elige 2)

La oportunidad de presentar en público los trabajos de investigación del alumnado	
La oportunidad de que el alumnado lleve a cabo tareas muy similares a las que hacen los investigadores y las investigadoras	
La posibilidad de plantear un trabajo de investigación al alumnado	
La posibilidad de plantear un trabajo de desarrollo tecnológico al alumnado	
El planteamiento de trabajo en equipo que se propone	
El planteamiento de trabajo autónomo que se propone	
La posibilidad de que la escuela pueda colaborar con investigadores e investigadoras	
Otros (especificar)	

3. ¿Qué crees que aportará al alumnado su participación en Zientzia Azoka? (¿Cuál crees que será el impacto?)

[Impacto esperado]

4. Concretamente, ¿qué imagen de la ciencia y la tecnología querrías que tu alumnado se llevara tras participar en Zientzia Azoka?

[Impacto esperado, RRI]

5. Sobre la colaboración con investigadores e investigadoras propuesta en el marco de Zientzia Azoka, ¿Qué crees que puede aportar esta colaboración a tu alumnado? (elige 2)

Conocer su lugar de trabajo	
Tener nuevos puntos de vista sobre los proyectos	
Dar seguridad y ánimos al alumnado	
Ayudar a cómo plantear y organizar los proyectos	
Asesorar en cómo presentar los resultados del proyecto	
Elegir el tema de investigación	
Aportar conocimiento científico	
Ofrecer al alumnado una visión real de la ciencia	
Acercar la figura del/ de la investigador/a	

[Impacto esperado]

6. Y a ti, ¿qué crees que puede aportar a tu tarea como profesor/a la participación en Zientzia Azoka?

[Impacto esperado]

7. De nuevo, en cuanto a los investigadores e investigadoras ¿qué crees que puede aportarte a ti la colaboración con los investigadores y las investigadoras en el marco de la Zientzia Azoka?

[Impacto esperado]

8. A su vez ¿Qué crees que les puede aportar a los investigadores e investigadoras el colaborar con vosotros en Zientzia Azoka?

[Impacto esperado]

[Autopercepción capacidad]

9. ¿Crees que podrías proponer actividades similares a tu alumnado si no existiesen iniciativas como ésta?

Si	
Si, pero con limitaciones	
No	

¿Por qué sí o por qué no?

10. ¿Qué 3 aspectos consideras que son necesarios para poder plantear proyectos de investigación a tu alumnado?

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

11. Sistema de identificación anónima *

* Existen varias posibilidades: código de escuela + código alumno/a, pseudónimo alumno/a... (sea como sea, debe mantenerse para permitir la trazabilidad con el cuestionario final)

12. ¿Has participado previamente en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka (o alguna iniciativa similar)?

- **Entrevista inicial**

1. Introducción

Explicar el proyecto, qué se espera de la entrevista, ...

[Caracterización iniciativa según profesorado]

2. Pedir al profesor/a la profesora que explique cómo se plantea su participación en la Feria

¿Qué rol tendrá el investigador/la investigadora?

- **Entrevista final**

1. Introducción

Explicar el proyecto, qué se espera de la entrevista,...

[Caracterización iniciativa según profesorado]

2. Pedir al profesor/a la profesora que explique en qué ha consistido su participación en la Feria

Qué rol ha tenido el investigador/la investigadora?

[Percepción de impacto]

3. ¿Qué te ha aportado tu participación en Zientzia Azoka?

[Percepción de impacto en capacidad]

4. ¿Te ves ahora más capaz de plantear una actividad tipo Zientzia Azoka por ti solo/a?

- **Cuestionario final**

[Percepción de impacto]

1. ¿Qué crees que ha aportado a tu alumnado su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka? (escoge un máximo de 3. Puedes añadir alguna opción si lo necesitas)

Fomentar su autonomía	
Mejorar su competencia comunicativa	
Aprender a trabajar en equipo	
Saber llevar a cabo un proyecto de investigación	
Tener una visión más real de la ciencia	
Adquirir información sobre las profesiones científicas y tecnológicas	
Poner en práctica la teoría	
Aumentar su interés por la ciencia	
Darse cuenta de la relevancia social de la ciencia	
Mejorar su autoeficacia en el ámbito científico y tecnológico	
Adquirir conocimientos sobre conceptos	

científicos y tecnológicos	
Tener conocimiento de los últimos avances en ciencia y tecnología	
Otros (especificar)	

[Impacto general alumnado]

2. ¿Y qué crees que te ha aportado a ti? (escoge un máximo de 3. Puedes añadir alguna opción si lo necesitas)

Tener pautas para llevar a cabo una investigación	
Crear red con otros centros o con otros profesionales	
Obtener nuevos recursos metodológicos	
Tener pautas para plantear un trabajo autónomo	
Tener un contexto en el que permitir al alumno aplicar la teoría dada en clase	
Añadir motivación a mi día a día como docente	
Actualizar mi conocimiento científico y tecnológico	
Acceder a recursos que me permitan acercar la ciencia real al alumnado	
Adquirir nuevas ideas para enriquecer mis propuestas educativas	
Ganar autoconfianza para plantear proyectos de investigación en el aula	
Conocer mejor a mi alumnado	
Otros (especificar)	

[Impacto general profesorado]

3. ¿Tu alumnado ha tenido contacto con algún/a investigador/a o profesional del ámbito de las ciencias y/o la tecnología durante su participación en Zientzia Azoka? En caso afirmativo, ¿qué crees que le ha aportado a tu alumnado esta colaboración? (escoge un máximo de 3. Puedes añadir alguna opción si lo necesitas)

Mi alumnado no ha tenido contacto con ningún/a investigador/a o profesional del ámbito de las ciencias y/o la tecnología durante su participación en Zientzia Azoka	
Conocer su lugar de trabajo	
Tener nuevos puntos de vista sobre los proyectos	
Dar seguridad y ánimos al alumnado	
Ayudar a cómo plantear y organizar los proyectos	

Asesorar en cómo presentar los resultados del proyecto	
Elegir el tema de investigación	
Aportar conocimiento científico	
Ofrecer al alumnado una visión real de la ciencia	
Acercar la figura del/ de la investigador/a	
Otros (especificar)	

[Impacto contacto investigadores/as -alumnado]

4. ¿Y qué crees que te ha aportado esta colaboración a ti? (escoge un máximo de 3. Puedes añadir alguna opción si lo necesitas)

Mi alumnado no ha tenido contacto con ningún/a investigador/a o profesional del ámbito de las ciencias y/o la tecnología durante su participación en Zientzia Azoka	
Tener una visión más real de la ciencia	
Conocer las pautas de un trabajo de investigación	
Acceder a una actualización científica	
Crear red con personas de fuera del centro	
Adquirir nuevas ideas para mis clases	
Tener información que me ayude a orientar al alumnado hacia su futuro	
Plantear las preguntas de investigación	
Seguridad	
No creo que haya tenido ningún impacto	
Otros (especificar)	

[Impacto contacto investigadores/as- profesorado]

5. Finalmente, ¿Qué crees que ha aportado esta colaboración a los propios investigadores y a las propias investigadoras? (escoge un máximo de 3. Puedes añadir alguna opción si lo necesitas)

Mi alumnado no ha tenido contacto con ningún/a investigador/a o profesional del ámbito de las ciencias y/o la tecnología durante su participación en Zientzia Azoka	
Poder acercarse al alumnado pre-universitario	
Facilitar la divulgación de su trabajo	

Satisfacción personal	
Promover y facilitar una participación activa de la sociedad	
Recoger las necesidades de la sociedad en relación a su ámbito de especialidad	
Tener nuevos puntos de vista para sus propias investigaciones	
Crear red con el profesorado	
Conocer percepción social de la ciencia	
Adquirir nuevas habilidades (p.e. Comunicación)	
Cumplir un deber profesional de los y las investigadores/as con la sociedad	
Otros (especificar)	

[Impacto contacto investigadores/as]

6. Tras tu participación en el proyecto, ¿Te sientes más capaz de proponer a tu alumnado actividades similares (proyectos de investigación,...)?

Sí	
Sí, pero con limitaciones	
No	

¿Por qué sí o por qué no?

Ya no sería la primera vez que plantearía un proyecto similar a mi alumnado	
He podido coger ideas viendo proyectos de otros centros	
He ganado conocimiento sobre cómo plantear una investigación a mi alumnado	
He ganado conocimiento sobre la actividad científica real	
Mi escuela/instituto ya lo organiza regularmente	
Ya me sentía capaz antes de participar este año en Zientzia Azoka	
Lo tendré que hacer a menor escala	
El currículum no deja margen para hacerlo en el aula de forma ordinaria	
Me resultaría difícil plantear un proyecto así al resto de claustro	
Será difícil poder contactar con investigadores/as	
No dispongo de suficientes recursos (tiempo, espacios,...) para hacerlo	
Sigo teniendo dificultades para plantear una pregunta de investigación	

Otros (especificar)	
---------------------	--

[Impacto percepción capacidad profesorado]

[Valoración Zientzia Azoka]

7. ¿Qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka valoras más positivamente?

El facilitar el contacto alumnado-investigadores/as	
El facilitar el contacto profesorado-investigadores	
Los aspectos organizativos (comunicación, planteamiento de plazos,...)	
El plantear al alumnado un trabajo de investigación	
El marco de trabajo que plantea (la estructura con la que se plantea el proyecto, el tipo de relación que se promueve entre alumnado y profesorado...)	
El tener acceso a los trabajos hechos por otros centros	
El plantear un evento final como la Feria de Bilbao	
El hecho de enfatizar el carácter social de la investigación	
Otros (especificar)	

8. ¿Y qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka crees que se deberían mejorar?

La poca involucración de los y las investigadores/as	
El proceso de asignación de los y las investigadores/as	
Que la presentación en público de los trabajos fuese obligatoria	
Que existiesen más oportunidades para promover la relación entre alumnado de distintos centros	
La información que recibimos al principio	
Disponer de plantillas o similar para plantear los trabajos al alumnado	
Otros (especificar)	

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

13. Sistema de identificación anónima *

* Existen varias posibilidades: código de escuela + código alumno/a, pseudónimo alumno/a... (sea como sea, debe mantenerse para permitir la trazabilidad con el cuestionario final)

14. ¿Habías participado previamente en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka (o alguna iniciativa similar)?
15. ¿En el momento de rellenar esta encuesta, tu alumnado ha podido finalizar satisfactoriamente su proyecto de investigación? En caso negativo, ¿podrías indicar los motivos, por favor? (falta de tiempo, abandono del proyecto,...) (pregunta abierta)

- **Herramientas para la recogida de datos con el Personal Investigador**

- **Cuestionario inicial**

[Expectativas y motivaciones]

1. ¿Por qué has decidido participar la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka? (pregunta abierta)
2. ¿Qué aspectos de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka dirías que son especialmente relevantes? (elige 2)

La oportunidad de presentar en público los trabajos de investigación del alumnado	
La oportunidad de que el alumnado lleve a cabo tareas muy similares a las que hacen los investigadores y las investigadoras	
La posibilidad de plantear un trabajo de investigación al alumnado	
La posibilidad de plantear un trabajo de desarrollo tecnológico al alumnado	
El planteamiento de trabajo en equipo que se propone	
El planteamiento de trabajo autónomo que se propone	
La posibilidad de que la escuela pueda colaborar con investigadores e investigadoras	
Otros (especificar)	

3. ¿Qué crees que aportará al alumnado tu participación en Zientzia Azoka? (¿Cuál crees que será el impacto?) (elige 2)

Conocer tu lugar de trabajo	
Tener nuevos puntos de vista sobre los proyectos	
Dar seguridad y ánimos al alumnado	
Ayudar a cómo plantear y organizar los proyectos	
Asesorar en cómo presentar los resultados del proyecto	
Elegir el tema de investigación	
Aportar conocimiento científico	
Ofrecer al alumnado una visión real de la ciencia	
Acercar tu profesión como investigador/a	

[Impacto esperado]

4. Concretamente, ¿qué imagen de la ciencia y la tecnología querrías que el alumnado se llevara tras participar en Zientzia Azoka?

[Impacto esperado, RRI]

5. Y en cuanto al profesorado ¿qué crees que puede aportarles tu colaboración en Zientzia Azoka?)

[Impacto esperado]

6. A su vez ¿Qué crees que puede aportarte a ti el colaborar con la escuela en Zientzia Azoka?

[Impacto esperado]

[RRI]

7. ¿Conoces el concepto Investigación e Innovación Responsables (RRI por sus siglas en inglés)?

Si, lo conozco bien	
Si, me suena pero no sé exactamente que es	
No	

8. ¿Cómo definirías este concepto? (en caso de no conocerlo, ¿qué te sugiere?)

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

9. ¿Has participado previamente en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka (o alguna iniciativa similar)?

Si, muchas veces	
Si, algunas veces	
No	

10. Por favor, indica tu campo de trabajo (ingeniería de telecomunicaciones, biología,...)

- **Cuestionario final**

1. ¿En qué ha consistido tu participación en la Elhuyar Zientzia Azoka?

Concretar la investigación	
Aportar conocimientos científicos y técnicos concretos	
Mostrar tu lugar de trabajo (Universidad,...)	
Aportar ideas sobre cómo presentar la investigación	
Mostrar qué tareas haces para llevar a cabo tu trabajo	
Saber qué pasos seguir a la hora de hacer la investigación	
Dar a conocer las herramientas/instalaciones/etc que utilizas para llevar a cabo tu trabajo	
Otros (especificar)	

2. ¿Qué crees que ha aportado tu participación en la Elhuyar Zientzia Azoka a los chicos y chicas ? (selecciona un máximo de 3 respuestas)

Conocer tu lugar de trabajo	
Tener nuevos puntos de vista sobre los proyectos	
Dar seguridad y ánimos al alumnado	
Ayudar a cómo plantear y organizar los proyectos	
Asesorar en cómo presentar los resultados del proyecto	
Elegir el tema de investigación	
Aportar conocimiento científico	
Ofrecer al alumnado una visión real de la ciencia	
Acercar tu profesión como investigador/a	

3. ¿Qué crees que ha aportado tu participación en la Elhuyar Zientzia Azoka al profesorado?

Tener una visión más real de la ciencia	
Conocer las pautas de un trabajo de investigación	
Acceder a una actualización científica	
Crear red con personas de fuera del centro	
Adquirir nuevas ideas para sus clases	
Tener información que me ayude a orientar al alumnado hacia su futuro	
Plantear las preguntas de investigación	
Resolver dudas concretas durante el proceso	
Seguridad	

No creo que haya tenido ningún impacto	
Otros (especificar)	

4. ¿Y, finalmente, qué crees que te ha aportado a ti?

Poder acercarme al alumnado pre-universitario	
Facilitar la divulgación de mi trabajo	
Satisfacción personal	
Promover y facilitar una participación activa de la sociedad	
Recoger las necesidades de la sociedad en relación a su ámbito de especialidad	
Tener nuevos puntos de vista para mis investigaciones	
Crear red con el profesorado	
Conocer percepción social de la ciencia	
Adquirir nuevas habilidades (p.e. Comunicación)	
Cumplir un deber profesional de los y las investigadores/as con la sociedad	
Otros (especificar)	

5. ¿Qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka valoras más positivamente?

El facilitar el contacto alumnado-investigadores/as	
El facilitar el contacto profesorado-investigadores	
Los aspectos organizativos (comunicación, planteamiento de plazos,...)	
El plantear al alumnado un trabajo de investigación	
El marco de trabajo que plantea (la estructura con la que se plantea el proyecto, el tipo de relación que se promueve entre alumnado y profesorado...)	
El tener acceso a los trabajos hechos por otros centros	
El plantear un evento final como la Feria de Bilbao	
El hecho de enfatizar el carácter social de la investigación	
Otros (especificar)	

6. ¿Y qué aspectos de la Elhuyar Zientzia Azoka crees que se deberían mejorar?

La poca involucración de los y las investigadores/as	
El proceso de asignación de los y las investigadores/as	
Que la presentación en público de los trabajos fuese obligatoria	
Que existiesen más oportunidades para promover la relación entre alumnado de distintos centros	
La información que recibimos al principio	
Disponer de plantillas o similar para plantear los trabajos al alumnado	
Otros (especificar)	

[Datos generales, para segmentar y matizar el análisis]

11. ¿Habías participado previamente en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka (o alguna iniciativa similar)?

Si, muchas veces	
Si, algunas veces	
No	

12. Por favor, indica tu campo de trabajo (ingeniería de telecomunicaciones, biología,...)

3. OTROS EJEMPLOS DE EVALUACIONES

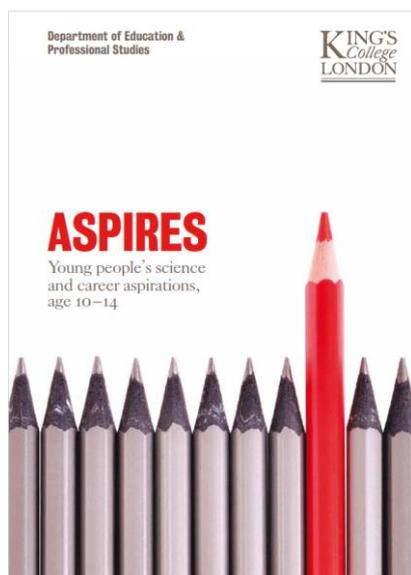
Algunas de las preguntas incluidas en las herramientas utilizadas para la evaluación de la Elhuyar Zientzia Azoka se basaron en evaluaciones y estudios ya validados. A continuación se facilita información sobre dichos estudios por si se quieren consultar a la hora de crear el propio plan de evaluación:

- **ASPIRES**
King's College London

El proyecto Science Aspirations and Career Choice: Age 10 - 14 es un estudio longitudinal de cinco años, financiado por el Consejo de Investigación Económica y Social (ESRC) como parte de su Iniciativa Dirigida en Ciencia y Educación Matemática (TISME). El proyecto comenzó en 2009 y tiene su sede en el King's College London. Uno de los principales objetivos del proyecto es investigar algunos de los factores que influyen en las elecciones educativas realizadas por los niños de este grupo de edad. El interés particular se centrará en la influencia de los compañeros, los padres y las escuelas, y en el papel que juegan el género, la clase y la etnia en la configuración de estas opciones.

Más información:

[Web del proyecto ASPIRES](#)



Consultar informe

- ¿Cómo podemos estimular una mente científica?
Fundación Bancaria "la Caixa", FECYT y everis

Esta publicación recoge los resultados de un estudio desarrollado durante dos cursos escolares y que ha contado con la participación de más de 2.500 estudiantes de ESO en actividades promovidas por la FECYT y CosmoCaixa. El estudio arroja datos como que las acciones de divulgación aumentan casi un 6% el número de jóvenes interesados en estudiar ciencia o tecnología o que entre los alumnos con menor rendimiento académico es donde más aumenta el número de niños interesados en realizar estudios de ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología (STEM) tras las actividades de divulgación.

Más información:

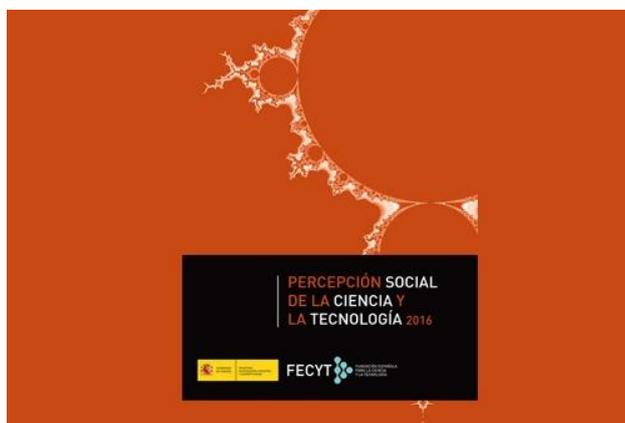


 [Consultar informe](#)

- **Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología
FECYT**

Estudio que desde 2002 recoge cada dos años el análisis y los resultados de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España. La encuesta y el posterior estudio de los resultados son realizados por diferentes investigadores, coordinados por el Departamento de Cultura Científica y de la Innovación de FECYT. Este estudio plantea profundizar en el conocimiento de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad; y analizar la percepción de la ciudadanía sobre los avances científicos y tecnológicos, y sobre la capacidad de éstos para la mejora de la calidad de vida de la población.

Más información:



 [Consultar informe](#)

- **Eurobarómetro RRI**
Comisión Europea

Este estudio se deriva del realizado en 2010 y busca analizar las actitudes generales hacia la ciencia y la tecnología de los ciudadanos europeos. En particular en relación a: - Interés y nivel de información en el área - Educación y actitudes hacia la ciencia y la tecnología - Fuentes de información sobre ciencia y tecnología - El nivel de participación de los europeos en las decisiones sobre ciencia y tecnología - El papel de la ética y el comportamiento ético en la investigación - Jóvenes y ciencia - Cuestiones de género y ciencia - Acceso abierto a los resultados de la investigación – Evolución de los cambios en la opinión desde la última encuesta en 2010

Más información:



 [Consultar informe](#)

4. CONCLUSIONES FINALES

Las herramientas recogidas en este documento pretenden ser un ejemplo para facilitar a todas aquellas personas interesadas el diseño de un plan de evaluación para iniciativas como las Ferias de la Ciencia. Más allá del ejemplo concreto de las herramientas utilizadas para la evaluación de la Elhuyar Zientzia Azoka, el interés principal de lo que se recoge en este compendio es el enfoque utilizado para el diseño de las herramientas. Tomando en consideración las particularidades de la iniciativa en concreto (en especial, en cuanto a la relación personal investigador-alumando) y el interés de los responsables de la evaluación por introducir la perspectiva RRI en la misma, las fortalezas de los instrumentos diseñados recaen en los referentes teóricos utilizados. Estos referentes teóricos son útiles a tres niveles: para establecer los objetivos de evaluación y así poder diseñar la recogida de datos (¿Qué mirar?), para analizar e interpretar la información recogida (¿Qué nos dicen los datos?) y para plantear propuestas de mejora partiendo de lo revelado en la evaluación (¿Qué podemos hacer para mejorar?).

Tal y como se ha podido comprobar, el apoyarse en estos referentes permite sistematizar el diseño de los planes de evaluación y tener un hilo conductor a lo largo de todo el proceso de evaluación. En este sentido, se anima a todas las personas responsables de iniciativas similares a la Elhuyar Zientzia Azoka plantear planes de evaluación similares, utilizando los referentes teóricos resumidos aquí o aquellos que mejor respondan a los objetivos concretos de su iniciativa.

REFERENCIAS

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old school children's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617–639.
<http://doi.org/10.1002/sce.20399>
- Archer, L., Dillon, J., & Hodgen, J. (2013). "What influences participation in science and mathematics?" A briefing paper from the Targeted Initiative on Science and Mathematics Education (TISME).
- Archer, L., Osborne, J., & DeWitt, J. (2012). *Ten Science Facts&Fictions: The Case for Early Education*.
- Archer, L., Osborne, J., DeWitt, J., Dillon, J., Wong, B., & Willis, B. (2013). *ASPIRES. Young people's science and career aspirations, age 10 – 14*. London.
- Becker, F. S. (2009). Why not opt for a career in Science and Technology? An analysis of potentially valid reasons. [http://doi.org/\[Online\]](http://doi.org/[Online]) <http://www-ice.upc.edu/butlleti2/juliol2009/sefi/papers/Becker.pdf>
- Burge, B., Wilson, R., & Smith-Crallan, K. (2012). *Employer involvement in schools: a rapid review of UK and international evidence*. (NER Research Programme: From Education to Employment). Slough: NFER.
- Capps, D. K., Crawford, B. A., & Constan, M. A. (2012). A Review of Empirical Literature on Inquiry Professional Development: Alignment with Best Practices and a Critique of the Findings. *Journal of Science Teacher Education*, 23(3), 291–318.
<http://doi.org/10.1007/s10972-012-9275-2>
- Couso, D., & Anna Garrido-Espeja. (2017). Models and modelling in pre-service teacher education: Why we need both. In J. Hahl, K.; Juuti, K.; Lampiselkä, J.; Uitto, A.; Lavonen (Ed.), *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research. 11th ESERA Conference Selected Contributions* (pp. 245–261).
- Couso, D., Simarro, C., Bonhoure, I., & Perelló, J. (In Press). *Introducing the RRI perspective in STEM education: 10 big ideas*
- CRECIM. (2011). *InGenious Project. Implementation of the Observatory. Report to the European Commission*.
- DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). Young Children's Aspirations in Science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, 35(6), 1037–1063.
<http://doi.org/10.1080/09500693.2011.608197>
- Domènech, J. (2014). Indagación en el aula mediante actividades manipulativas y mediadas por ordenador. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales.*, 76(December), 17–27.
- European Commission. (2012). *Responsible Research and Innovation*.
- European Commission. (2014). *Responsible Research and Innovation. Europe's ability to respond to societal challenges*. Retrieved from https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_rri/KI0214595ENC.pdf

- European Commission. (2015). *Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation. Report from the Expert Group on Policy Indicators.*
- European Parliament and Council. (2013). *Regulation (EU) No 1291/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 establishing Horizon 2020 — the framework programme for research and innovation (2014-2020) and repealing Decision No 1982/2006/EC, Official Journal of the Euro. Official Journal of the European Union.*
- FECYT. (2018). *Libro Verde Ferias de la Ciencia.* Retrieved from <https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-verde-de-las-ferias-de-ciencia>
- Ferrés, C. (2017). *La competència d'indagació i la seva avaluació en els estudiants de batxillerat.*
- Fouad, N. A. (2007). Work and Vocational Psychology: Theory, Research, and Applications. *Annu. Rev. Psychol.*, 58, 543–564.
- Freeman, B., Marginson, S., & Tytler, R. (2015). *The Age of STEM: Educational Policy and Practice Across the World in Science, Technology, Engineering and Mathematics.* Routledge.
- Houseal, A. K., Abd-El-Khalick, F., & Destefano, L. (2014). Impact of a student-teacher-scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 84–115. <http://doi.org/10.1002/tea.21126>
- Izquierdo, M., Espinet, M., García, M. P., Pujol, R. M., & Sanmartí, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de Las Ciencias, Número ext*, 79–91.
- Kessels, U. (2014). Bridging the Gap by Enhancing the Fit: How Stereotypes about STEM Clash with Stereotypes about Girls. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(280–296).
- Kessels, U., Heyder, A., Latsch, M., & Hannover, B. (2013). How gender differences in academic engagement relate to students' gender identity. *Educational Research*, 56(2).
- Lindahl, B. (2007). A longitudinal study of students attitudes towards science and choice of career. In *Paper presented at the 80th NARST International Conference, New Orleans, LA.*
- Mergendoller, J., & Thomas, J. (2000). *Managing project based learning: Principles from the field. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Annual Meeting of the American Educational Research Association.*
- Murphy, C. (2005). *Primary science in the UK: a scoping study.* (Q. U. Belfast, Ed.). the Wellcome Trust.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Social Sciences.*
- Okada, A. (2016). *Responsible Research and Innovation in Science Education* (Vol. 1). Milton Keynes.
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177–196. <http://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections.* Nuffield Foundation.

- Oxenbridge, S., & Evesson, J. (2012). *Young people entering work: A review of the research*.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2007). Science education and young people's identity construction - two mutually incompatible projects? In & R. G. D. Corrigan, J. Dillon (Ed.), *The re-emergence of values in the science curriculum* (pp. 231–247). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Tena, È., Garrido-Espeja, A., & López, N. (2017). El uso del ciclo de modelización para trabajar el modelo ser vivo-función relación en el aula de primaria: diseño y análisis de una propuesta. In *X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS* (pp. 1115–1120).
- The Royal Society. (2004). *Taking a Leading Role. A Good Practice Guide for all those involved in role model schemes aiming to inspire young people about science, engineering and technology*. London. Retrieved from https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/Education/2011-06-07-Taking_a_leading_role_guide.pdf
- Universitat Autònoma de Barcelona. (2014). *Fundamental research results that constitute a knowledge baseline for S-I partnership. European Synthesis Report*.