

INFORME DE 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 informe 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
Contexto de la evaluación.....	5
Metodología de evaluación	8
1. FASE I DE LA EVALUACIÓN	14
1.1. FASE I: PRINCIPALES RESULTADOS	15
A. Medida del impacto	16
Impacto alumnado.....	16
Impacto en el profesorado y en los investigadores y las investigadoras participantes ...	26
B. Puntos fuertes y potencialidades de la Elhuyar Zientzia Azoka según los participantes.....	31
1.2. DISCUSIÓN E IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FASE I	35
2. FASE II DE LA EVALUACIÓN	37
2.1. FASE II: PRINCIPALES RESULTADOS	39
A. Medida del impacto	40
Impacto alumnado.....	40
Impacto en el profesorado y en los investigadores y las investigadoras participantes ...	46
B. Puntos fuertes y potencialidades de la Elhuyar Zientzia Azoka según los participantes.....	48
2.2. DISCUSIÓN E IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FASE II	52
3. CONCLUSIONES FINALES	53

INFORME DE EVALUACIÓN DE LA ELHUYAR ZIENTZIA AZOKA

INTRODUCCIÓN

El presente informe resume los principales resultados correspondientes a la evaluación de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka, una feria de la ciencia organizada por Elhuyar Fundazioa. Esta Feria presenta, entre otros, la particularidad de proponer la colaboración entre escuelas e investigadores e investigadoras del ámbito científico-técnico.

Esta evaluación se ha llevado a cabo gracias a la ayuda para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación (FCT-16-11553) de la FECYT, y tiene como objetivos principales los que detallamos a continuación:

- *Evaluar en qué medida la Elhuyar Zientzia Azoka promueve la investigación y la innovación responsables (RRI por sus siglas en inglés), en especial en cuanto a sus pilares de educación científica y de género:*

Dadas las motivaciones que apoyan la existencia de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka, la evaluación busca evidenciar el impacto, desde la perspectiva RRI, en la educación científica y el fomento del interés por el ámbito STEM¹ del alumnado participante en la feria, especialmente de las chicas. Más allá de ello, la evaluación pretende medir también el impacto en el profesorado en relación a su empoderamiento a la hora de plantear acciones STEM dentro del marco RRI que promuevan la educación científica y la igualdad de género en sus estudiantes. Finalmente, también se ha valorado la capacitación del propio personal investigador participante para desarrollar actividades participativas de RRI y su sensibilización hacia la promoción de la igualdad de género en el ámbito STEM.

- *Valorar las debilidades y fortalezas de un modelo de colaboración escuela-comunidad investigadora orientada al interés y la competencia en los ámbitos científicos y técnicos del alumnado de secundaria, desde una perspectiva RRI:*

Mientras que las colaboraciones entre estudiantes y personal investigador se han destacado como un enfoque esencial para abordar la RRI (European Commission, 2015), lo cierto es que este tipo de colaboraciones implican una demanda alta por parte del personal investigador, siendo a veces difícil de valorar qué impacto real tiene este tipo de involucración de los y las profesionales STEM en actividades educativas. En este sentido, la evaluación de la Zientzia Azoka pretende identificar

¹ (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés)

aquellas acciones o estrategias más efectivas a la hora de maximizar el valor añadido aportado por la colaboración alumnado-personal investigador.

- *Ofrecer un modelo de evaluación específico (desde la perspectiva RRI) para las ferias de la ciencia*

Las ferias de la ciencia están ganando cada vez más relevancia en el ámbito de la educación científico-técnica. Sin embargo, existen aún dificultades para poder valorar su verdadero impacto. En este sentido, si bien informes como The European Science Fairs Evaluation (Gras-Velázquez, Price, Džoga, & Pastuszyńska, 2014) analizan diversas ferias existentes a nivel europeo, lo cierto es que sus resultados suelen recoger aspectos básicamente descriptivos, sin contemplar dimensiones que pueden influir en el interés y las competencias del alumnado ni, mucho menos, utilizando como referencia el marco RRI.

Tomando en consideración que la Elhuyar Zientzia Azoka es una de las ferias de la ciencia más importantes y con mayor experiencia en España y que, por tanto, las casuísticas que se puedan encontrar en ella son extrapolables a otras Ferias, la evaluación de Elhuyar Zientzia Azoka quiere servir como ejemplo para facilitar la valoración del impacto y la mejora en el diseño de las ferias de la ciencia de nuestro país, buscando además incluir una perspectiva RRI en este tipo de iniciativas.

Contexto de la evaluación

La feria de la ciencia [Elhuyar Zientzia Azoka](#) consiste en una feria de proyectos elaborados por alumnado de 12-18 años. Durante el curso académico, los y las estudiantes trabajan en grupo sobre un tema escogido por el mismo alumnado. El resultado del trabajo del alumnado culmina con la elaboración de un proyecto de investigación o un proyecto tecnológico que los mismos estudiantes presentan en la feria local a final de curso en diversos stands. Una particularidad de esta feria de la ciencia es el hecho de que, durante el proceso, se promueve la participación de investigadores e investigadoras del País Vasco. En concreto, la iniciativa cuenta con la colaboración de investigadores e investigadoras de la Universidad del País Vasco (EHU), la Mondragon Unibertsitatea, la Universidad de Deusto, la Universidad Pública de Navarra (UPNA/NUP), Tecnalia, IK4, CIC Nanogune, BTEK, Planetario de Pamplona, Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco y FECYT. En los últimos años, la feria ha buscado garantizar la paridad de género entre los jóvenes participantes, promoviendo el interés de las más jóvenes por la ciencia y la tecnología con un especial foco en las chicas.



Las evaluaciones del impacto en los jóvenes de la feria Elhuyar Zientzia Azoka realizadas anteriormente habían sido bastante preliminares. Como suele suceder en estos casos, estas evaluaciones se centraban principalmente en la satisfacción que el alumnado, docentes y organizadores manifestaban al final de la feria así como en algunas observaciones de los organizadores durante el evento, incluyendo además ciertos aspectos cuantitativos de participación. Para Elhuyar Fundazioa esta evaluación había sido satisfactoria pero, con los años, ha resultado insuficiente para analizar el impacto de la feria en relación a sus objetivos y en especial para entender la incidencia en dicho impacto de las características específicas de la Elhuyar Zientzia Azoka, en especial en relación a la participación de los investigadores y de las investigadoras que colaboran con ella. En este contexto, Elhuyar Fundazioa quiso plantear, en colaboración con el equipo de investigadoras del CRECIM, un nuevo plan de evaluación que permitiera recoger el máximo de información sobre la feria y ayudase a la toma de decisiones en futuras ocasiones.

En concreto, este nuevo plan de evaluación se diseñó de acuerdo a los siguientes objetivos:

- A. Medida del impacto de las colaboraciones alumnado-personal investigador en el alumnado, profesorado y comunidad investigadora participante de Elhuyar Zientzia Azoka desde la perspectiva RRI**

Impacto en el alumnado:

Como destinatario final de la Elhuyar Zientzia Azoka, conocer el impacto en el alumnado participante en la feria es sin duda el primero de los objetivos de la evaluación de impacto. En este sentido, y considerando los objetivos de la feria, la medida del impacto se planteó en términos de interés por las profesiones STEM y de competencias científico-tecnológicas, en especial en relación a la capacidad de llevar a cabo investigaciones.

A su vez, el enfoque desde una perspectiva RRI que se quiso dar a la evaluación implicó considerar también otras dimensiones. Por un lado, incluir una perspectiva de género en el diseño, análisis e interpretación de la evaluación. Por otro lado, considerar aspectos relevantes en cuanto al pilar de educación científica del marco RRI, concepto aún “en construcción”.

Impacto en el profesorado:

Por otra parte, el plan de evaluación también quiso contemplar el impacto en el profesorado participante. El tipo de proyecto que se plantea en el marco de la Elhuyar Zientzia Azoka es un claro ejemplo de una propuesta de Aprendizaje Basado en Proyectos en el ámbito científico (trabajos de investigación) y tecnológico (creación de soluciones) (Sanmartí & Márquez, 2017). Este enfoque puede ser muy valioso a la hora de aportar un enfoque RRI a las propuestas de aula, pues permite la inclusión de características que pueden ayudar a desarrollar habilidades clave para la participación de los futuros ciudadanos en temas relacionados con la investigación: trabajo autónomo y cooperativo, fomento del pensamiento crítico,... Sin embargo, por la propia experiencia de los organizadores de la feria y del equipo investigador a cargo de la evaluación, se sabe que a menudo el profesorado no se ve suficientemente capacitado para llevar a cabo este tipo de actividades por sí solo. Partiendo de la hipótesis que la participación en la feria aporta herramientas y capacitación al profesorado, la evaluación buscaba evidenciar qué conocimientos adquiere el profesorado a la largo de su participación en la feria y recoger indicadores de su empoderamiento para proponer proyectos de este tipo.

Impacto en el personal investigador:

Finalmente, el plan de evaluación también quiso contemplar el impacto en los investigadores y las investigadoras que colaboran con la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka. En concreto, se pretendía conocer la evolución de la percepción de los profesionales del ámbito científico y técnico en cuanto a su papel en el pilar de educación científica del marco RRI. Tomando en cuenta el tipo de interacción personal investigador-escuela propuesta en el marco de la Feria, se buscaba evidenciar si el personal investigador se veía más capacitado y sensibilizado para, por ejemplo, poder llevar a cabo actividades similares en sus respectivas instituciones.

B. Propuesta formativa para la mejora de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka desde una perspectiva RRI

Además de recoger evidencias en cuanto al impacto de la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka, el plan de evaluación también se planteó con el objetivo de recopilar información que permitiera identificar aquellas acciones o estrategias llevadas a cabo en el marco de la Feria que pueden maximizar el impacto en todos los participantes, con un especial foco en el valor añadido potencial de la colaboración personal investigador-escuela. De nuevo, estas evidencias se buscaban no sólo a través de los datos recogidos con el alumnado, sino también con el profesorado y el personal investigador.

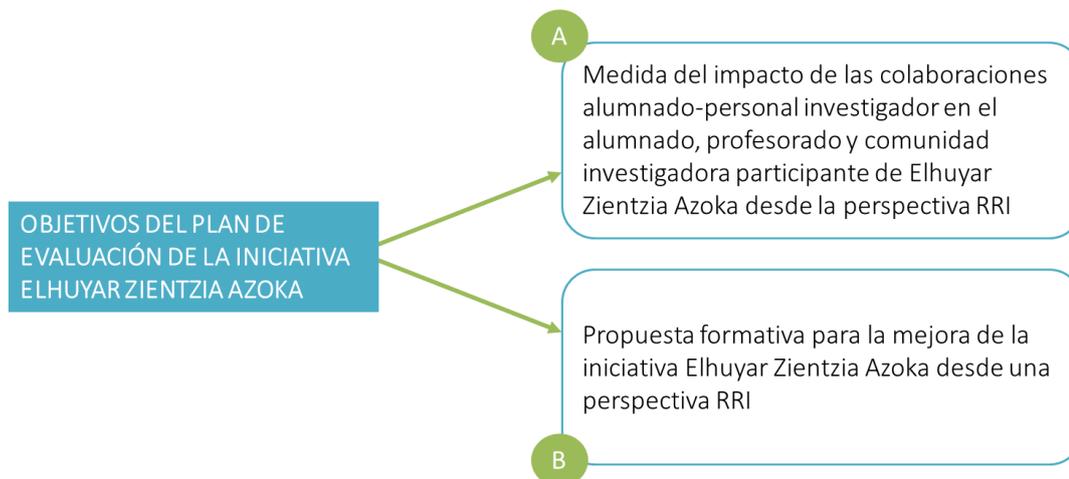


Figura 1. Objetivos del Plan de Evaluación de la Iniviativa Elhuyar Zientzia Azoka

Metodología de evaluación

Dada la complejidad que supone una evaluación de este tipo para una feria de la ciencia tan grande y tan dispersa como la Elhuyar Zientzia Azoka, y considerando el objetivo de plantear esta evaluación desde un enfoque innovador como la RRI, se planificó llevar a cabo la evaluación en dos fases. La FASE I, más exploratoria, tuvo lugar durante la edición 2016-2017 de la Elhuyar Zientzia Azoka. A partir de los resultados de esta primera fase se llevaron a cabo dos acciones: a) diseñar la FASE II de la evaluación, mucho más focalizada e informada por los resultados de la primera fase y que se implementó durante la edición 2017-2018 de la Feria, y b) proponer ciertos aspectos de mejora para la siguiente edición de la Feria. Esta propuesta de evaluación cíclica se inspira en la Investigación Centrada en el Diseño (Design Based Research Collective, 2003) que implica re-orientar los procesos de investigación en el diseño iterativo de herramientas, entornos o contextos de aprendizaje concretos que son producto y al tiempo están sujetos a ciclos de investigación y que se realizan participativamente por parte de académicos, participantes y beneficiarios. Este tipo de investigación es interesante pues resulta transformativa por naturaleza, es práctica pues se da la misma importancia a los productos de la investigación que a sus resultados, facilita la participación auténtica de todos los actores involucrados y promueve el desarrollo profesional de los implicados.

Las herramientas y procedimientos utilizados tanto en la primera como en la segunda fase de la evaluación se recogen en la *Propuesta de Herramientas de Evaluación de una Feria de la Ciencia*. Por su parte, los resultados de ambas fases de evaluación se han tomado en cuenta también para elaborar una *Guía para el diseño de Ferias de la Ciencia desde un marco de RRI*.

- Fase I de la evaluación

Para la Fase I de la evaluación se planteó una metodología mixta, combinando los datos cuantitativos con datos cualitativos. En este sentido, las herramientas utilizadas a lo largo de esta primera fase fueron principalmente cuestionarios y entrevistas. La Tabla 1 ofrece un resumen de estas herramientas, así como de la muestra que se utilizó para la recogida de datos, que tuvo lugar entre octubre de 2016 y julio de 2017^(*).

Tabla 1. Resumen de los datos recogidos desde octubre de 2016 hasta julio de 2017.

ALUMNADO	Cuestionario inicial estudiantes (n=200) (*)
	Entrevista inicial estudiantes (n= 10)
	Entrevista final estudiantes [Feria] (n= 38)
	Cuestionario final estudiantes (n=41) (*)
PROFESORADO	Cuestionario inicial docentes (n= 17)
	Entrevista inicial docentes (n= 2)
	Entrevistas finales docentes (n=1)
	Cuestionario final docentes (n= 22)
INVESTIGADORES/AS	Cuestionario inicial investigadores/as (n= 41)
	Cuestionario final investigadores/as (n= 18)

(*) En el caso del alumnado, la muestra inicial y final difieren pues la población varió entre el cuestionario inicial y el final. Mientras, en el primer caso, se consideró todo el alumnado inscrito a la iniciativa Zientzia Azoka (N=1.155) en el segundo sólo se tomó en cuenta el alumnado que participó en la Feria en Bilbao (N=341).

Esta recogida de datos sigue la planificación prevista en la Memoria Técnica de la solicitud (en la que no se contemplaba una evaluación en dos fases). Existen sin embargo ciertas desviaciones que detallamos a continuación:

- Alumnado: dado el carácter exploratorio que se quiso dar a esta primera Fase, se priorizó una recogida de datos en formato entrevista en lugar de vía cuestionario. Así, se incluyeron entrevistas iniciales (no previstas en la propuesta inicial) y se amplió la muestra para las entrevistas finales.

Para esta recogida de datos se diseñaron cuestionarios para el alumnado, el profesorado y los investigadores e investigadoras participantes en el proyecto así como protocolos de entrevistas para las dos primeras cohortes.

El diseño de los cuestionarios iniciales para el alumnado se basó en cuestionarios ya existentes y validados, principalmente el utilizado para el *Estudio sobre vocaciones científicas. Evaluación del impacto de las acciones de divulgación en términos de promoción de vocaciones científico-tecnológicas* de Obra Social “la Caixa”, FECYT y everis (2015), mientras que el resto de cuestionarios fueron diseñados *ad hoc* para la Feria. En

base a los resultados preliminares de los cuestionarios iniciales se diseñaron los protocolos de entrevistas, tanto para el alumnado como para el profesorado. En el caso del alumnado, estas entrevistas se focalizaron en recoger datos sobre chicas, aunque también se entrevistó a un chico.

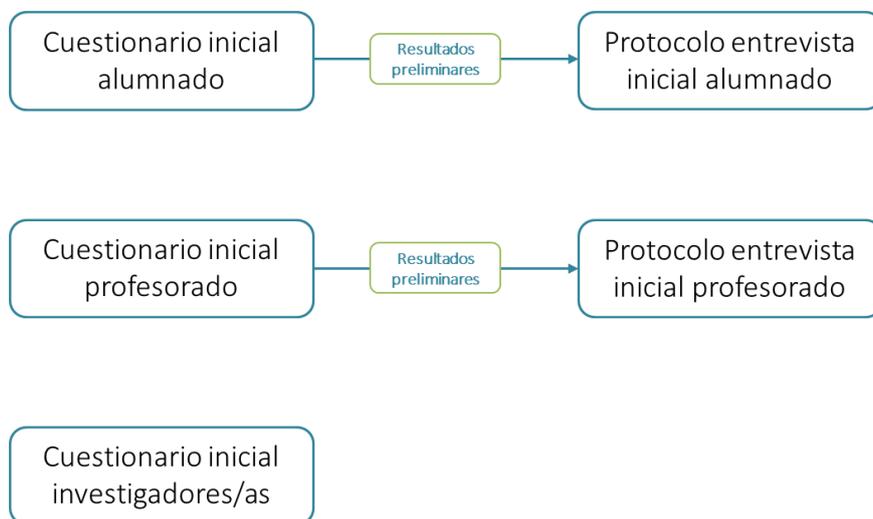


Figura 2. Herramientas para la recogida de datos iniciales. Fase I (ver Anexo I)

Los cuestionarios fueron diseñados en castellano y traducidos al euskera por el personal especializado de Elhuyar para su distribución on-line. La mayoría de respuestas recibidas fueron en euskera, por lo que fueron de nuevo traducidas al español por parte de Elhuyar para poder ser analizadas por las investigadoras del CRECIM.

En cuanto a las herramientas finales de esta primera fase, se siguió un procedimiento similar pero a la inversa. Tras diseñar un protocolo de entrevistas finales para el alumnado

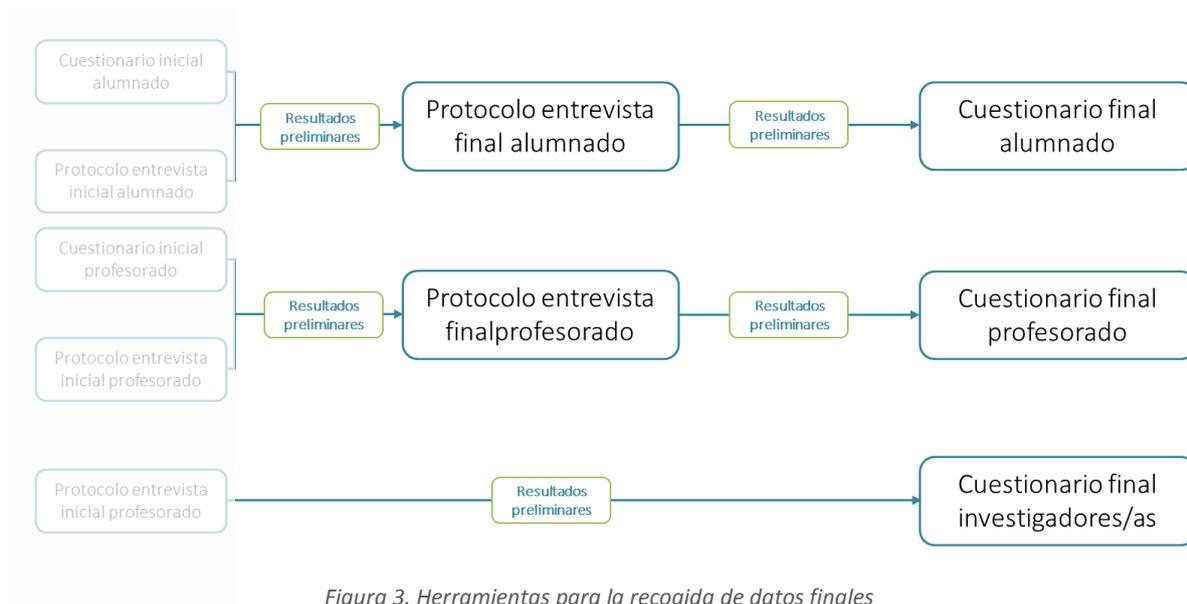


Figura 3. Herramientas para la recogida de datos finales

y el profesorado en base a los resultados preliminares de la recogida de datos inicial, se diseñaron los cuestionarios finales para el alumnado, profesorado e investigadores.

Como sucedía en el caso de la recogida de datos inicial, tanto los cuestionarios finales como las respuestas recibidas a los mismos fueron traducidos al euskera y al español respectivamente. La siguiente tabla ofrece un resumen de todas las herramientas utilizadas en la Fase I de la evaluación, incluyendo el detalle de los principales aspectos tratados.

Tabla 2. Enlace a las herramientas de la Fase I y detalle de los principales aspectos tratados

Herramienta Fase I (enlace)	Aspectos tratados
Cuestionario inicial alumnado Fase I	Interés estudios STEM, autopercepción estudios STEM, interés carreras STEM, visión profesionales STEM, experiencia previa Zientzia Azoka o similar
Cuestionario inicial profesorado Fase I	Expectativas Zientzia Azoka, autopercepción capacidad y necesidades para llevar a cabo actividades Zientzia Azoka o similar, experiencia previa Zientzia Azoka o similar
Cuestionario inicial personal investigador Fase I	Expectativas y Motivaciones participación en Zientzia Azoka, experiencia previa Zientzia Azoka o similar, conocimiento del concepto RRI
Entrevistas iniciales alumnado Fase I	Aspiraciones profesionales, diferencias aspiraciones chicas/chicos (resultados cuestionarios), características de un proceso de investigación, autopercepción capacidades investigación, conocimiento del concepto RRI
Entrevistas iniciales profesorado Fase I	Planificación participación en Zientzia Azoka, rol requerido para investigadores/as
Entrevistas finales alumnado Fase I	Percepción influencia de la iniciativa en: conocimientos características de un proceso de investigación, autopercepción capacidades investigación, información sobre profesionales STEM; valoración (positiva/negativa) Elhuyar Zientzia Azoka
Entrevistas finales profesorado Fase I	Resumen participación en Zientzia Azoka, rol de los/las investigadores/as, impacto percibido de Zientzia Azoka, percepción de capacidad para plantear iniciativas similares.
Cuestionario final alumnado Fase I	Interés estudios STEM, autopercepción estudios STEM, interés carreras STEM, visión profesionales STEM, experiencia previa Zientzia Azoka o similar, descripción de la participación en Zientzia Azoka, impacto percibido colaboración investigadores/as, autopercepción capacidades investigación, valoración (positiva/negativa) Elhuyar Zientzia Azoka

Cuestionario final profesorado Fase I	Percepción impacto en alumnado y profesorado, autopercepción de capacidad, valoración (positiva/negativa) Elhuyar Zientzia Azoka
Cuestionario final personal investigador Fase I	Percepción impacto en alumnado y profesorado, autopercepción de capacidad, valoración (positiva/negativa) Elhuyar Zientzia Azoka

- Fase II de la evaluación

Partiendo de la experiencia de la primera Fase, se diseñaron los instrumentos de recogida de datos de la Fase II (tabla 2). Tras los resultados de la primera Fase, se vio necesario actualizar las herramientas con un enfoque más concreto en cuanto al marco de la RRI. Para ello, se integraron en el cuestionario inicial del alumnado algunas preguntas basadas en la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología* de la FECYT (FECYT, 2016) así como en el *Especial Eurobarómetro sobre RRI* (European Commission, 2013). Más allá de estas preguntas, se diseñaron nuevas preguntas referentes al marco RRI. Este hecho supuso un reto, pues más allá de las dos referencias mencionadas, en el momento del diseño de estas herramientas, no existía ningún cuestionario orientado a recoger datos sobre el pilar de educación científica de la perspectiva RRI. Además, se añadieron también aspectos de sostenibilidad, por ser la temática central de la Feria en el curso 2017-2018.

Tabla 3. Resumen de los datos recogidos en la Fase II de la evaluación

ALUMNADO	Cuestionario inicial estudiantes (N=153)
	Cuestionario final estudiantes (N=137)
PROFESORADO	Cuestionario inicial docentes (N= 19)
	Cuestionario final docentes (N= 19)
INVESTIGADORES/AS	Cuestionario inicial investigadores/as (N= 84)
	Cuestionario final investigadores/as (N= 48)

Dado el carácter innovador de estos cuestionarios, en especial para el acoso del alumnado, se planificó (tal y como estaba prevista en la solicitud inicial de proyecto) un pilotaje de los mismos en un contexto similar a las ferias de la ciencia, pero de menor escala: la iniciativa [Bizilabe](#) de Elhuyar. Este pilotaje permitió acabar de pulir las preguntas, garantizando su correcta comprensión por parte del alumnado.

El resumen de todas las herramientas utilizadas en la Fase II se recoge a continuación:

Tabla 4. Enlace a las herramientas de la Fase I y detalle de los principales aspectos tratados

Herramienta Fase II (enlace)	Aspectos tratados
Cuestionario inicial alumnado Fase II	Autopercepción respecto a la Ciencia y la Tecnología, competencias en Ciencia y Tecnología, visión sobre la Ciencia y la Tecnología (incluye RRI)
Cuestionario inicial profesorado Fase II	Motivaciones participación, caracterización Zientzia Azoka, impacto esperado en alumnado, profesorado y personal investigador, autopercepción/capacidad respecto a poder plantear actividades similares
Cuestionario inicial personal investigador Fase II	Motivaciones participación, caracterización Zientzia Azoka, impacto esperado en alumnado, profesorado y personal investigador, conceptualización RRI
Cuestionario final alumnado Fase II	Autopercepción respecto a la Ciencia y la Tecnología, competencias en Ciencia y Tecnología, visión sobre la Ciencia y la Tecnología (incluye RRI), valoración (positiva/negativa) Zientzia Azoka
Cuestionario final profesorado Fase II	Detalles participación Zientzia Azoka, impacto percibido en alumnado, profesorado y personal investigador, autopercepción/capacidad respecto a poder plantear actividades similares, valoración (positiva/negativa) Zientzia Azoka
Cuestionario final personal investigador Fase II	Detalles participación Zientzia Azoka, impacto percibido en alumnado, profesorado y personal investigador, valoración (positiva/negativa) Zientzia Azoka

1. FASE I DE LA EVALUACIÓN

Tal como se ha expuesto al principio, esta primera Fase de la evaluación se planteó como una fase exploratoria para poder diseñar las herramientas finales de evaluación. A continuación resumimos los resultados preliminares de esta Fase I, destacando las principales ideas que sirvieron para planificar la Fase II:

- La mayoría de alumnado participante en la Elhuyar Zientzia Azoka **ya presentaba un elevado interés tanto por las asignaturas como por las profesiones científicas y técnicas antes de participar en la Feria**. Además, dadas las edades de los y las participantes, muchas decisiones en cuanto a su futuro profesional ya estaban tomadas. La participación en la Feria no parece modificar estos intereses.
- Existe una clara **diferencia entre chicos y chicas** en cuanto al tipo de profesión: los primeros se decantan más por profesiones de tipo técnico (ingeniería) y las segundas lo hacen más por profesiones como la medicina. De nuevo, estas tendencias no se ven modificadas después de la participación en la Feria
- Mientras **el alumnado parece valorar mucho el poder ver qué hacen los investigadores para llevar a cabo su trabajo (29%) sólo un 5% del profesorado** destaca el ofrecer una visión real de la ciencia como aportación de la colaboración alumnado-investigadores/as.
- **El 95% por ciento del profesorado se ve más capacitado** para llevar a cabo una investigación con su alumnado tras la participación en la Feria
- El 17% de los **investigadores** e investigadoras participantes considera que su colaboración **no ha tenido impacto en el alumnado**. Del mismo modo, el 39% de los investigadores e investigadoras participantes considere que su colaboración **no ha tenido impacto en el profesorado**.
- Las percepciones de los investigadores y de las investigadoras en cuanto a su aportación a la feria Zientzia Azoka difieren un poco respecto a lo reportado por **el alumnado y el profesorado**, centrándose más en aspectos estrechamente relacionados con el proyecto del alumnado (aportar conocimientos técnicos e ideas sobre cómo presentar la investigación) y menos en aspectos relacionados con ofrecer una visión real de la ciencia y de la tecnología y de su papel como profesionales del ámbito.

Pese a que los resultados de esta primera Fase deben tomarse como preliminares, en la siguiente sección se ofrece el detalle de estos resultados.

1.1. FASE I: PRINCIPALES RESULTADOS

En los siguientes apartados se destacan los principales resultados de la fase exploratoria de la evaluación para los distintos objetivos planteados para el proyecto. Buscando ayudar a la interpretación de los resultados, se resumen a continuación las principales características de los participantes así como alguna información sobre cómo se llevó a cabo su participación en la Feria.

- Alumnado

El perfil del alumnado participante es bastante equitativo en cuanto a género. Mientras que la muestra inicial contaba con un 56% de chicos y un 43% de chicas (cerca de un 1% no se identificaba ni como chica ni como chico), estos porcentajes se invertían en la muestra final (43% chicos, 55% chicas y 2% otros). Como vemos en ambos casos la distribución entre chicos y chicas es prácticamente al 50%.



En cuanto a las edades, pese a que la Feria está abierta a alumnado de 12 a 18 años, lo cierto es que la gran mayoría de participantes se encuentran entre los 14 y los 18 años (86% en la muestra inicial y 98% en la final).

Finalmente, en cuanto a las características del tipo de participación del alumnado hay algunos aspectos destacables. Por un lado, la gran mayoría de alumnado (alrededor del 80%) participante ya había participado en Ferias anteriores o en proyectos similares (por ejemplo, la First Lego League). En este sentido, no es de extrañar que más de una cuarta parte del alumnado llevase a cabo las tareas relacionadas con la Elhuyar Zientzia Azoka en horario extraescolar y no en horario lectivo, como trabajo de clase, pues muchas de estas iniciativas no suelen llevarse a cabo durante el horario lectivo. Por otro, un 24% de los participantes que llegaron a la feria final no habían tenido la oportunidad de contactar con ningún investigador o investigadora.

- Profesorado

En cuanto al profesorado, destaca el hecho de que el 73% no había participado anteriormente en ninguna iniciativa similar a Zientzia Azoka.

- Personal investigador

Por su parte, el 83% del personal investigador sí había participado anteriormente en Zientzia Azoka o en alguna iniciativa similar.

A. Medida del impacto

Impacto alumnado

El impacto en el alumnado se ha medido principalmente en base a los cuestionarios iniciales y finales enviados a los mismos alumnos y alumnas, así como a la percepción de su profesorado recogida en sus cuestionarios finales.

Lo primero que cabe destacar en cuanto al impacto en el alumnado es el hecho que se partía de un perfil de alumnado un tanto específico, pues la mayoría de los participantes ya contaban un nivel bastante alto de **interés** por las asignaturas científico-técnicas. Del mismo modo, más del 75% de los participantes (85% en el caso de los chicos y 78% en el caso de las chicas) ya mostraban un alto interés por optar por una carrera profesional vinculada a la ciencia, la tecnología y/o las matemáticas.

Tabla 5. Interés por las profesiones científicas y técnicas del alumnado. Cuestionario inicial.

	Chico	Chica	Otro	Total general
0 (No me gusta nada)-4	11%	6%	67%	10%
5	5%	16%	0%	10%
6-10 (Me gusta mucho)	85%	78%	33%	81%

Como sería de esperar, estos porcentajes se mantienen muy similares después de la Zientzia Azoka.

Matizando un poco este resultado, tanto el cuestionario inicial como el final confirman que existen claras diferencias entre chicos y chicas a la hora de decantarse por profesiones concretas en el ámbito de las ciencias y la tecnología. Mientras los primeros se decantan por profesiones más técnicas o relacionadas con la ingeniería o la informática, las chicas prefieren profesiones como la de médico o científica.

Tabla 6. Identificación del alumnado con profesiones concretas.

	PRE			POST			Post-Pre
	Chico	Chica	Chicos - Chicas	Chico	Chica	Chicos - Chicas	
Ingeniero/a o inventor/a	27%	13%	14%	36%	14%	23%	8%
Científico/a o investigador/a	11%	20%	-9%	5%	21%	-16%	7%
Médico o enfermero/a	4%	25%	-21%	14%	17%	-4%	17%
Deportista	16%	5%	12%	9%	14%	-5%	16%

Escritor/a o periodista	4%	9%	-6%	0%	17%	-17%	11%
Artista	5%	6%	0%	0%	3%	-3%	3%
Técnico/a en mecánica, construcción, electricidad, etc.	9%	1%	8%	9%	0%	9%	1%
Empresario/a o directivo/a	5%	4%	1%	9%	0%	9%	8%
Fuerzas de seguridad (bombero, policía...)	7%	0%	7%	9%	0%	9%	2%
Político/a o funcionario/a	3%	2%	0%	5%	0%	5%	4%

De nuevo, los cambios antes y después de la participación en la feria no son destacables en cuanto al ámbito científico y técnico. De hecho, excepto en el caso de médico/enfermero (para el que suben los chicos) las diferencias más grandes se dan en el ámbito no científico-técnico (periodistas, deportistas...).

Las respuestas a las entrevistas iniciales del alumnado pueden explicarnos un poco estos resultados. La mayoría de las chicas ya imaginaban estas diferencias entre las respuestas de los chicos y las de las chicas sobre el tipo de profesión con la que se identificaban. Pese a no sentirse menos preparadas que los chicos en cuanto a, por ejemplo, estudiar una ingeniería, muchas de las chicas creen que este tipo de trabajo no encaja con sus valores:

"Yo quiero una carrera para ayudar a los demás" (Chica, 1º Bachillerato)

Según algunas de las chicas entrevistadas esto es así porque:

"(...) siempre nos han enseñado... que la mujer ayuda más y está más ligada a Medicina o así y el hombre con algo más técnico" (Chica, 1º Bachillerato)

Sin duda, para las alumnas entrevistadas, los estereotipos que ofrece la sociedad no ayudan a romper esta imagen.

"(no nos sorprende) viendo la sociedad, que estamos super... de estereotipos es más probable que haya más chicos que chicas (en las carreras técnicas). (...) Ves más chicas que son médicos y más chicos con traje y así..." (Chica, 3º ESO)

Como vemos, esta alumna relaciona el ser ingeniero o ingeniera con llevar traje. Parece que la falta de información por parte de los más jóvenes sobre qué implica verdaderamente ser ingeniero o ingeniera, pueden llevar a empeorar la imagen ofrecida por estos estereotipos, relacionándose por ejemplo el ser ingeniero/ con ser jefe/a:

"es más difícil llegar a ser jefe de una empresa siendo chica (...) yo sólo veo chicos". (Chica, 3º ESO)

Estrechamente ligado con esta cuestión, el cuestionario final buscaba recoger hasta qué punto la participación en la feria había hecho cambiar los intereses del alumnado en cuanto a qué carreras estudiar y qué profesiones ejercer. En este sentido, cabe destacar que el 61% de los participantes indicaron que no habían cambiado sus intereses, siendo el principal motivo el hecho que el alumnado consideraba que su elección ya estaba consolidada (34%). Este resultado coincide con lo que dice la literatura en cuanto a que los niños y niñas ya tienen decidido hacia los 14 años su futuro profesional (Archer, DeWitt, & Wong, 2013).

Tabla 7. Cambios en los intereses profesionales del alumnado tras la participación en la feria Zientzia Azoka

	Chico	Chica	Total
Si	33%	43%	39%
No	67%	57%	61%

Es destacable el hecho que las respuestas del 11% de las chicas hacían referencia a un claro (y al parecer estático) desinterés por las carreras científicas y técnicas.

Tabla 8. Motivos que explican el cambio/no cambio en los intereses futuros del alumnado.

	Chico	Chica	Total
Ya tenía claro qué quería estudiar y a qué quería dedicarme, y no ha cambiado	53%	21%	34%
Pese a que sabía que quería dedicarme a la ciencia y/o a la tecnología, ahora tengo más claro a qué en concreto	16%	32%	26%
No tengo claro qué carrera estudiar o qué profesión ejercer en el futuro	26%	36%	32%
Porque no me gusta.//Sabía que no iba a ir por ciencias ni por tecnología//No sabía qué estudios universitarios elegir, pero sabía que no elegiría ciencias.	0%	11%	6%
Tenía alguna idea de que quería ser, pero después de la Zientzia Azoka me decidí definitivamente por una.	5%	0%	2%

En este sentido, pese que en los cuestionarios no se recoge ninguna influencia en cuanto edad, en las entrevistas finales sí que se percibió una diferencia entre el alumnado de 3º o 4º y los de 1º y 2º de la ESO. Mientras el primero tiene mucho más claro a qué quiere dedicarse y tiene una idea más consolidada sobre la ciencia y la tecnología, en el segundo grupo se percibe una mayor receptividad a nuevas perspectivas:

“Yo quería hacer medicina... y sigo pensando igual. Es lo que hacen en casa” (Chica, 4º ESO)

“Yo aún no sé a qué quiero dedicarme... Creo que no me dedicaré a las ciencias, pero veo que las ciencias son interesantes (...) El proyecto nos ha enseñado que puede haber cosas diferentes (...) Se pueden solucionar las cosas a través de la ciencia” (Chica, 1º ESO)

En el caso concreto de las chicas, cabe destacar también algún testimonio que, tras participar en un proyecto de creación tecnológica vio modificada su visión sobre los estudios y profesiones más técnicas:

“Quería hacer biología, pero veo que haciendo cosas de ingeniería también se pueden solucionar cosas de ciencias” (Chica, 4º ESO)

La mayoría de participantes en la Zientzia Azoka ya presentaba un **elevado interés tanto por las asignaturas como por las profesiones científicas y técnicas** antes de participar en la Feria. La participación en la Feria no parece modificar estos intereses.

Existe, sin embargo, una clara **diferencia entre chicos y chicas en cuanto al tipo de profesión**: mientras los primeros se decantan más por profesiones de tipo técnico como una ingeniería, las segundas lo hacen más por profesiones como la medicina. De nuevo, estas tendencias no se ven modificadas después de la participación en la Feria

La inclinación positiva hacia la ciencia y la tecnología presentada por el alumnado antes de su participación en la feria se confirma no sólo a nivel de interés, sino también de **autoconfianza**, pues la percepción sobre la propia capacidad en las asignaturas científicas y técnicas es también bastante elevada: antes de su participación en la feria, más del 50% del alumnado se considera *muy* o *bastante* capaz de seguir estudiando estas asignaturas en el futuro. A su vez, las diferencias entre chicos y chicas se mantienen, mostrando los primeros un mayor grado de autoconfianza para asignaturas como la tecnología y la informática. Estos resultados coinciden con los obtenidos en muchos otros estudios nacionales (Sáinz, 2017) e internacionales (Sjøberg & Schreiner, 2010).

Tabla 9. Sensación de capacidad del alumnado para seguir estudiando las distintas asignaturas

	Biología / Geología				Física / Química		
	Chico	Chica	Total		Chico	Chica	Total
Mucho/ Bastante	52%	76%	63%	Mucho/ Bastante	67%	69%	67%
Poco/ Nada	48%	24%	37%	Poco/ Nada	33%	31%	33%

	Tecnología				Informática		
	Chico	Chica	Total		Chico	Chica	Total
Mucho/ Bastante	80%	41%	63%	Mucho/ Bastante	73%	42%	59%
Poco/ Nada	20%	59%	37%	Poco/ Nada	27%	58%	41%

	Matemáticas		
	Chico	Chica	Total
Mucho/ Bastante	74%	71%	72%
Poco/ Nada	26%	29%	28%

Es destacable, sin embargo, el hecho que el 86% de las chicas afirme que el participar en la Feria ha mejorado su capacidad para llevar a cabo una investigación.

Tabla 10. Percepción de mejora en la capacidad de llevar a cabo una investigación según el alumnado

	Chicos	Chicas
Si	58%	86%
No	42%	14%

En cuanto a las diferencias identificadas tras la participación del alumnado en la feria sólo destaca un ligero aumento en cuanto a la propia capacidad percibida para seguir estudiando tecnología por parte de las chicas. En ambos casos, no podemos confirmar que dicho cambio sea significativo ni tampoco garantizar que sea debido exclusivamente a la Feria.

Tabla 11. Cambios (antes y después de la Zientzia Azoka) en la percepción de capacidad para seguir estudiando Tecnología.

<i>Post-Pre</i>	Chico	Chica	Otro	Total general
Mucho	10%	16%	0%	10%
Bastante	-36%	-7%	-67%	-23%
Nada	20%	-13%	-33%	4%
Poco	6%	4%	100%	9%

En cuanto a los **conocimientos adquiridos** por parte de los participantes, se han explorado varios conceptos. En primer lugar, se ha buscado identificar qué aspectos consideran relevantes los estudiantes para llevar a cabo un proceso de investigación. Para el alumnado participante, lo más importante es *Trabajar en equipo* (53%). Este resultado se confirma con la información recogida en las entrevistas, en las cuales parte del alumnado afirmaba que era la primera vez que hacían un trabajo en equipo de verdad.

Tabla 12. Aprendizajes adquiridos en cuanto a las investigaciones según el alumnado participante

Hay que trabajar en equipo	53%
Hay que saber comunicar lo que se está haciendo	43%
Hay que ser creativo	37%
Hay que analizar e interpretar los datos recogidos	31%
Hay que plantear una buena pregunta investigable	27%
Hay que planificar la investigación (qué hacer, cómo y cuándo)	25%
Hay que hacer las cosas siguiendo un cierto orden	24%
Hay que tener cierto conocimiento científico-técnico para pensar las soluciones	22%
Hay que elaborar unas explicaciones y saberlas argumentar	22%
Hay que estar preparado/a para resultados no esperados	16%
Hay que plantear una hipótesis de trabajo	16%
Hay que ser riguroso/as	10%

Estos resultados, coinciden bastante con los reportados por el profesorado. Según éste, la participación de su alumnado en la Zientzia Azoka les ha aportado mejoras en sus habilidades comunicativas (23%), ha mejorado su autonomía (23%) y les ha permitido participar en un proceso de investigación (23%), obteniendo además una visión realista de la ciencia (18%). En cambio, el aprender a trabajar en equipo sólo es mencionado por un 5% del profesorado.

Tabla 13. Percepción del profesorado sobre el aprendizaje del alumnado tras su participación en Zientzia Azoka

Saber comunicar	23%
Autonomía	23%
Participar en un proceso investigación	23%
Visión realista ciencia	18%
Interés	14%
Poner en práctica la teoría	9%
Autoeficacia	5%
Ver la parte social de la ciencia	5%
Aprendizajes conceptuales	5%
Euskera	5%
Trabajo en equipo	5%
Motivación	5%
Ordenar ideas	5%
no especifica	5%

El impacto en cuanto aprendizaje reportado por el alumnado difiere en algunos puntos con el reportado por el profesorado. Mientras el 53% del alumnado destaca el trabajo en equipo, sólo un 5% del profesorado hace referencia a este aspecto.

Otro aspecto considerado ha sido la **visión** que tiene el alumnado sobre qué caracteriza a un/a profesional del ámbito de la ciencia y la tecnología. Más allá de la gran variedad de atributos relacionados con este perfil de profesionales (*Inteligente, Creativa,...*), lo cierto es que no se han identificado cambios destacables entre el alumnado al comparar sus respuestas antes y después de su participación en Zientzia Azoka. Cabe destacar, sin embargo, que algunos de los cambios son un poco sorprendentes, disminuyendo, por ejemplo, la referencia a atributos como *Trabajadora* o *Inquieta*.

Tabla 14. Características de una persona que trabaja en el ámbito de la ciencia y la tecnología según el alumnado.

	PRE	POST	
Inteligente	44%	44%	0%
Trabajadora	35%	20%	-15%
Creativa	26%	27%	0%
Inquieta	24%	7%	-17%
Interés	23%	22%	-1%
Relevante *	20%	24%	5%
Meticulosa	18%	11%	-7%

Analítica	16%	16%	-1%
Estudiosa	13%	13%	1%
Investigadora	13%	7%	-6%
Matemáticas	12%	4%	-8%
Responsable	10%	2%	-8%
Con capacidades	9%	11%	2%
Paciente	9%	13%	5%
Perseverante	8%	11%	3%

* trabaja en tema de relevancia social

Precisamente en relación a los profesionales de la ciencia y la tecnología, se pidió al alumnado que destacase qué información les había aportado el contacto con los investigadores y las investigadoras. Mientras un 24% afirmaron no haber tenido contacto con ningún investigador/a, aquellos que sí lo tuvieron hicieron referencia principalmente a la posibilidad de *Conocer la Universidad*, tener acceso a cierto *Conocimiento científico y técnico* o *Saber qué hace un/a profesional de la ciencia y tecnología en su día a día*.

Tabla 15. Aportaciones de la colaboración alumnado- investigadores/as según el alumnado

Conocer su lugar de trabajo (Universidad,...)	33%
Adquirir conocimientos científicos y técnicos concretos	29%
Ver qué hace para llevar a cabo su trabajo	29%
Conocer las herramientas/instalaciones/etc que utilizan para llevar a cabo su trabajo	27%
Ideas sobre cómo presentar la investigación	25%
No he tenido contacto con ningún investigador/a o profesional	24%
Saber qué pasos seguir a la hora de hacer la investigación	24%
Concretar la investigación	22%

Tabla 16. Aportaciones de la colaboración alumnado- investigadores/as según el profesorado

no	32%
Conocer Universidad	14%
Nuevos puntos de vista	14%
Seguridad/Ánimos	14%
si (no especifica)	14%
Cómo organizar proyecto	9%
Cómo presentar	9%
Elegir tema	9%
Conocimiento científico	5%

Motivación	5%
Visión real ciencia	5%

Como vemos, las visiones entre alumnado y profesorado son muy similares. Existe sin embargo una diferencia sustancial: mientras el alumnado parece valorar mucho el poder ver qué hacen los investigadores para llevar a cabo su trabajo (29%) sólo un 5% del profesorado destaca el ofrecer una visión real de la ciencia como aportación de la colaboración alumnado-investigadores/as. Esta divergencia se confirma también a través de las entrevistas:

“Si, sobretudo la preocupación de los chavales es esa (que les orienten en el proyecto que están llevando a cabo). (...) Luego ya, si la visita es un poco larga, luego ya derivan pues a sus intereses preguntan un poquito por la investigación que está llevando a cabo esa persona, por su equipo, su vocación,...” (Profesora, 3º ESO)

“(El contacto con el investigador/a nos aportará) Saber si te gusta o no (su trabajo)” (Alumna, 3º ESO)

Finalmente, también los investigadores fueron consultados en cuanto a su percepción sobre el impacto de su colaboración con ellos. En este caso, se destacó principalmente el hecho que el alumnado había podido aprender cómo llevar a cabo un proceso de investigación (28%) y había adquirido nuevos puntos de vista (22%). Sorprende el hecho que el 17% de los encuestados considerase que su colaboración en la feria no había tenido ningún impacto en el alumnado.

Tabla 17. Percepción de los/las investigadores/as sobre el aprendizaje del alumnado tras su participación en Zientzia Azoka

Procedimiento investigación	28%
Nuevos puntos de vista	22%
no específica	17%
Sin impacto	17%
Acercar Universidad	11%
Conocer cómo trabajan	11%
Interés por la ciencia	11%
Motivación	11%
Conocer lugar de trabajo	6%
Pensamiento crítico	6%

Mientras el **alumnado** parece valorar mucho el **poder ver qué hacen los investigadores para llevar a cabo su trabajo (29%)** sólo un **5%** del profesorado destaca el **ofrecer una visión real de la ciencia como aportación de la colaboración alumnado-investigadores/as.**

Por su parte, sorprende el hecho que el **17%** de los **investigadores e investigadoras participantes** considere que su **colaboración no ha tenido impacto** en el alumnado.

Finalmente, y centrándonos en la idea de Investigación e Innovación Responsables (**RRI**), el **56%** del alumnado considera que la participación en la feria ha hecho que valore más los aportes de la ciencia y la tecnología hacia la sociedad mientras que el **52%** piensa que *La ciencia puede y debe aportar cosas a la sociedad y la sociedad puede y debe aportar cosas a la ciencia.*

Tabla 18. Valoración del aporte de la ciencia y la tecnología hacia la sociedad

Si, ahora valoro más los aporte de la ciencia y la tecnología hacia la sociedad	56%
No, mi valoración no ha cambiado en nada	34%
Si, ahora valoro menos los aporte de la ciencia y la tecnología hacia la sociedad	10%

Tabla 19. Visiones del alumnado sobre la relación entre ciencia-tecnología y sociedad.

La ciencia pueden y deben aportar cosas a la sociedad y la sociedad puede y debe aportar cosas a la ciencia y a la tecnología	52%
La ciencia y la tecnología pueden y deben aportar cosas a la sociedad	31%
La sociedad puede y debe aportar cosas a la ciencia	15%
No creo que la sociedad y la ciencia/tecnología deban tener ninguna relación especial	2%

Impacto en el profesorado y en los investigadores y las investigadoras participantes

Tal y como se especifica en el proyecto de evaluación de la Elhuyar Zientzia Azoka, uno de los factores que se busca evidenciar principalmente es el **empoderamiento** del profesorado para llevar a cabo con su alumnado actividades como las propuestas en el marco de la Feria. En este sentido, es destacable el hecho que sólo el 29% del profesorado encuestado al inicio de la Feria se veía capaz de llevar a cabo una actividad igual mientras que cerca del 50% lo hacía per admitiendo que existirían ciertas limitaciones (principalmente, falta de contacto con profesionales STEM, falta de acceso a ciertos recursos (instalaciones profesionales, herramientas específicas,...) y falta de contacto con la sociedad (día de la Feria).)

Tabla 20. Autopercepción inicial del profesorado sobre su capacidad para llevar a cabo actividades similares a la Zientzia Azoka.

si	76%
no	24%

Si han participado anteriormente	
si	44%
si, con limitaciones	44%
no	11%

No han participado anteriormente	
si	13%
si, con limitaciones	50%
no	38%

Cabe destacar que la hipótesis de la que partíamos a la hora de plantear el proyecto de evaluación sobre la capacidad de la Elhuyar Zientzia Azoka para empoderar al profesorado parece confirmarse por dos razones. Por un lado, los resultados arriba presentados son claramente distintos entre el profesorado que ya había participado en la Feria (o alguna iniciativa similar) y el que no. Así, mientras el 88% de los primeros afirmaba sí sentirse capaz, sólo lo hacía un 63% de los que no habían participado nunca, siendo sólo el 13% el que creía que podía hacerlo sin ningún tipo de limitación. Entre las limitaciones identificadas por el profesorado destacan el poder conectar la escuela con la sociedad (haciendo referencia, principalmente, a la jornada de la feria final en Bilbao) en el caso del profesorado que ya ha participado anteriormente y el poder colaborar con investigadores e investigadoras o poder utilizar instalaciones reales de investigación, en el caso del profesorado sin experiencia previa en iniciativas como la Zientzia Azoka.

En segundo lugar, y tras participar en la Elhuyar Zientzia Azoka, el 95% del profesorado encuestado afirmó sentirse más capaz para proponer al alumnado actividades similares a las investigaciones llevadas a cabo en la Zientzia Azoka.

Tabla 21. Autopercepción final del profesorado sobre su capacidad para llevar a cabo actividades similares a la Zientzia Azoka

Si	95%
No	5%

Este resultado es especialmente positivo en el caso del profesorado que no había participado nunca en este tipo de feria. Mientras al inicio un 63% afirmaba sentirse capaz para llevar a cabo este tipo de actividades (50% indicando que con algunas limitaciones), al finalizar su participación en la iniciativa, el 95% del profesorado que no había participado nunca en ninguna iniciativa similar a la Elhuyar Zientzia Azoka, afirmó sentirse más capaz para llevar actividades similares.

Estos resultados se entienden mejor si se toman en cuenta las opiniones del propio profesorado sobre los motivos por los cuales ahora se sentían (o no) más capaces. Sin tener en cuenta aquellos que argumentaban su afirmación principalmente en base al hecho de haber podido comprobar el efecto positivo de la Feria en su alumnado (dentro "no específica" hay bastante profesores y profesoras que dicen que lo volverían a hacer porque han visto que les va bien al alumnado, pero eso no quiere decir que se sientan capaces), el principal motivo mencionado por el profesorado hace referencia al hecho que ya *No sería la primera vez* 27%, haciendo referencia a que se sentían "más seguros" y "que habían vencido ciertos miedos". También el hecho de haber podido ver *Proyectos de otros centros* (23%) y, por tanto, tener nuevas ideas para llevarlo a cabo. Entre los motivos mencionados por los que afirmaban no sentirse más capaces (y más allá de los que lo decían por ya sentirse capaces antes) el principal motivo argumentado hace referencia a las *Dificultades para plantear una pregunta de investigación* (5%).

Tabla 22. Motivos por los cuales el profesorado se siente más capaz (o no) para llevar a cabo una actividad similar a Zientzia Azoka con su alumnado.

no específica	36%
No será la primera vez	27%
Proyectos de otros centros	23%
[no más capaz] Dificultades para plantear una pregunta de investigación	5%
Se ha ganado conocimiento	5%
Se tiene mayor conocimiento de la actividad científica	5%
[no más capaz] Ya se sentía capaz	5%

Para completar la visión sobre el impacto en el profesorado, y al igual que con el alumnado, se pidió al personal investigador su opinión al respecto. Resulta destacable el hecho que el 39% de los participantes considere que no había tenido ningún impacto en el profesorado. Más allá de ello, los investigadores e investigadoras consideraron que su colaboración con el profesorado había permitido que este último tuviese más claro cómo plantear una investigación (17%) y hubiese adquirido nuevos puntos de vista para sus propuestas de aula (11%), entre otros.

Tabla 23. Percepción de los y las investigadores/as sobre el impacto en el profesorado

sin impacto	39%
no específica	22%
Planteamiento de la investigación	17%
Nuevos puntos de vista	11%
Motivación alumnado	6%
Seguridad	6%

La participación en Zientzia Azoka aporta al profesorado una mayor seguridad para plantear proyectos de investigación. El **95% afirmó sentirse más capaz para proponer al alumnado actividades similares** a las investigaciones llevadas a cabo en la Zientzia Azoka de forma autónoma, entre otros motivos por el hecho de que ya *No sería la primera vez (27%)* o de haber podido ver *Proyectos de otros centros (23%)* y, por tanto, tener nuevas ideas para llevarlo a cabo.

Por su parte, sorprende de nuevo el hecho de que el **39% de los investigadores e investigadoras participantes considere que su colaboración no ha tenido impacto** en el profesorado.

En cuanto a los investigadores y las investigadoras participantes, el proyecto buscaba evaluar la capacitación y sensibilización del propio personal investigador para llevar a cabo una colaboración como la que se plantea en la Elhuyar Zientzia Azoka. En este sentido, detallamos primero el tipo de colaboración que los investigadores afirman haber tenido a lo largo de la feria con las escuelas. Un 67% considera que su papel ha sido principalmente aportar conocimientos científicos y técnicos mientras que un 33% cree que su papel principal ha sido aportar ideas sobre qué pasos seguir a la hora de hacer una investigación o sobre cómo presentarla.

Tabla 24. Características de la colaboración investigadores/as-escuela, según los primeros

Aportar conocimientos científicos y técnicos concretos	67%
Ideas sobre cómo presentar la investigación	33%
Saber qué pasos seguir a la hora de hacer la investigación	33%
Concretar la investigación	28%
Mostrar tu lugar de trabajo (Universidad,...)	22%
Dar a conocer las herramientas/instalaciones/etc que utilizas para llevar a cabo tu trabajo	22%
Ayudar a encontrar información y especialistas más adecuados	6%
Sin especificar	6%
Ser jurado	6%

Estos resultados contrastan un poco con las valoraciones que hacía el alumnado en cuanto a poder ver en los investigadores un *role model* al que seguir, conociendo dónde y cómo llevan a cabo su trabajo.

En base a esta colaboración, el 28% de los investigadores y las investigadoras afirma que el poder participar en la Elhuyar Zientzia Azoka les ha aportado principalmente *Ilusión* (28%), pero también nuevos puntos de vista para sus investigaciones y una mayor conocimiento de la realidad de la sociedad (17% en ambos casos). Estos aspectos están sin duda muy relacionados con algunos de los pilares esenciales de la RRI.

Tabla 25. Impacto de su colaboración en Zientzia Azoka en los propios investigadores y las investigadoras

Ilusión	28%
No especifica	22%
Nuevos puntos de vista	17%
Realidad sociedad	17%
Divulgar	11%
Revalorización trabajo investigadores	6%
sin impacto	6%

Las percepciones de los investigadores y de las investigadoras en cuanto a su aportación a la feria Zientzia Azoka difieren un poco respecto a lo reportado por el alumnado y el profesorado, centrándose más en aspectos estrechamente relacionados con el proyecto del alumnado (aportar conocimientos técnicos e ideas sobre cómo presentar la investigación) y menos en aspectos relacionados con ofrecer una visión real de la ciencia y de la tecnología y de su papel como profesionales del ámbito.

Por otro lado, el 28% de los investigadores y las investigadoras afirma que el poder participar en la Elhuyar Zientzia Azoka les ha aportado principalmente **Ilusión** (28%), pero también **Nuevos puntos de vista** para sus investigaciones y una **Mayor conocimiento de la realidad de la sociedad** (17% en ambos casos).

Finalmente, la evaluación también buscaba valorar el nivel de sensibilización del personal investigador en cuanto a la perspectiva RRI. En este sentido, destaca el hecho que sólo un 32% del personal investigador encuestado conoce el concepto de RRI, relacionándose en la mayoría de los casos con aspectos éticos de su investigación.

Tabla 26. Conocimiento del marco RRI por parte del personal investigador

Si conocen el concepto RRI	32%
No conocen el concepto RRI	68%

B. Puntos fuertes y potencialidades de la Elhuyar Zientzia Azoka según los participantes

Más allá de los impactos evidenciados o reportados por los propios participantes, la evaluación buscaba también recoger información sobre los puntos fuertes y las debilidades de la Zientzia Azoka.

En este sentido, para el alumnado participante, el aspecto más destacado de su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka es el poder tratar un tema que les interesa (44%) así como, Poder presentar su trabajo a la gente (29%). Cabe destacar que sólo un 19% destaca el contacto con los y las investigadoras.

Tabla 27. Aspectos positivos destacados por el alumnado

El tratar un tema que me interesa	44%
El poder presentar tu trabajo a la gente	29%
El hacer un trabajo de investigación	29%
El poder concienciar a la gente sobre un tema importante	25%
El trabajar de forma autónoma	21%
El trabajar en contacto con profesionales e investigadores	19%
El poder comunicar a la gente la importancia de la ciencia	17%

En cambio, para el profesorado, el principal aliciente de la Feria es la colaboración investigadores/as – escuela (36%) así como los aspectos organizativos a cargo de Elhuyar (23%) y la propia Feria en Bilbao (18%).

Tabla 28. Aspectos positivos destacados por el profesorado

Contacto escuela-investigadores	36%
Organización	23%
Feria	18%
Marco de trabajo	9%
no específica	9%
Premios	5%
Participación alumnado en investigación	5%
Protagonismo alumnado	5%
Red otros centros	5%
Variedad	5%
Ciencia real	5%

Finalmente, los investigadores y las investigadoras encuestados, el contacto con el alumnado es el aspecto más destacado (67%) seguido de la colaboración con el profesorado (17%).

Tabla 29. Aspectos positivos destacados por los investigadores y las investigadoras

Contacto alumnado-investigadores	67%
no específica	22%
Contacto profesorado-investigadores	17%
Propuesta investigación para alumnado	6%
Feria	6%
Organización	6%

Mientras que tanto para el profesorado como para los investigadores, el aspecto más positivo de la Zientzia Azoka es la colaboración investigadores/as-escuela, el alumnado valora por encima de ello aspectos como el poder trabajar sobre un tema de su interés o poder presentar en público sus investigaciones.

En cuanto a aspectos de mejora, el 44% del alumnado considera que se deberían hacer grupos según tipología de proyecto. Este resultado, junto con el 21% que considera que sería mejor no hacer un concurso, se explica probablemente por lo que comentaba uno de los participantes de la Feria:

“Que pongan diferentes niveles, porque no todos estamos al mismo nivel...” (Chico, 3º ESO)

Más allá de ello, también el 44% sugiere poder utilizar los instrumentos e instalaciones que utilizan los profesionales, un 38% pide tener más tiempo y un 31% poder colaborar con un/a profesional o investigador/a.

Tabla 30. Aspectos a mejorar destacados por el alumnado

Hacer grupos por tipología de proyectos (con/sin tecnología digital, con/sin producto físico final,...)	44%
Poder utilizar los instrumentos e instalaciones que utilizan los profesionales	44%
Tener más tiempo	38%
Poder colaborar con un/a profesional o investigador/a	31%
No incluir el concurso/competición en la feria	21%
Informarnos mejor de los eventos de ciencias y tecnologías	2%
Mas organización	2%

A este respecto, un 27% del profesorado considera que se podrían mejorar ciertos aspectos organizativos de la Feria en Bilbao (reducir horario, dejar las presentaciones sólo para la mañana...). Una mayor involucración de los investigadores e investigadoras y algunos aspectos adicionales de la Feria (actividades y talleres) son con un 9% otros de los aspectos mencionados.

Tabla 31. Aspectos a mejorar destacados por el profesorado

Organización Feria	27%
no especifica	23%
Mayor involucración investigadores	9%
Temas adicionales Feria	9%
Asignación de investigadores	5%
Incluir presentación en público obligatoria	5%
Más Ciencia (vs Tecnología)	5%
Mayor concreción criterios	5%
Mayor relación entre alumnado participante	5%
Mejorar asignación de investigadores	5%
Mejorar la información inicial	5%
Plantillas	5%

Finalmente, el personal investigador también destacó algunos aspectos de mejora como poder aumentar su involucración (28%) y mejorar aspectos de comunicación (desconocimiento de antemano del alumnado asignado...) (11%).

Tabla 32. Aspectos a mejorar destacados por los investigadores y las investigadoras

Mayor involucración investigadores	28%
no específica	28%
ninguno	17%
Mejor comunicación	11%
Aumentar motivación alumnado	6%
Invertir proceso contacto investigadores	6%
Más Ciencia (vs Tecnología)	6%
Más tiempo con alumnado	6%

Sobre los aspectos a mejorar, el alumnado destaca el poder hacer **grupos por tipología de proyectos** (con/sin tecnología digital, con/sin producto físico final,...) y tener un **mayor acceso a instalaciones e instrumentos que utilicen los profesionales**.

Por su parte, el **profesorado** hace referencia a **temas organizativos de día de la feria en Bilbao** mientras que los **investigadores y las investigadoras** reclaman poder tener un **mayor protagonismo e involucración** a lo largo del proyecto de investigación del alumnado.

1.2. DISCUSIÓN E IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FASE I

Los resultados preliminares de la primera Fase permiten identificar tendencias en cuanto al impacto en los participantes así como ciertas características de la Elhuyar Zientzia Azoka que ayudan a profundizar en dicho impacto, planteando algunas líneas de acción de cara a la Fase II tanto en cuanto a la evaluación como al planteamiento de la Feria para el curso 2017-2018.

Por un lado, en cuanto al impacto en el alumnado, se detecta poca evolución en cuanto a los intereses y motivaciones para seguir los estudios y/o orientar la carrera profesional hacia el ámbito científico y técnico. Este resultado se explica principalmente por el hecho de que la mayoría de alumnado participante en la Elhuyar Zientzia Azoka ya presentaba un elevado interés tanto por las asignaturas como por las profesiones científicas y técnicas antes de participar en la Feria. Sin embargo, el alumnado sí que menciona ciertos aspectos como aprendizajes clave de su participación en la Feria, como el trabajo en equipo o una mejora en su capacidad de llevar a cabo trabajo de manera autónoma. En este sentido, se consideró que tal vez sería más efectivo centrar la evaluación de la Fase II en estos aspectos más allá de la promoción de vocaciones, incluyendo una profundización en la imagen de la ciencia del alumnado desde una perspectiva RRI.

Por otro lado, los resultados confirman que el profesorado percibe que le cuesta plantear una investigación y que la participación en la Feria mejora su confianza para hacerlo. Este resultado encaja con otras experiencias similares, en las que el profesorado ve en la colaboración con investigadores un soporte a la hora de poder plantear preguntas investigables (p.ej: en el proyecto EscoLab promovido por el Ajuntament de Barcelona). En este sentido, parece necesario poder, en capacitar al profesorado para, por ejemplo, plantear buenas preguntas de investigación. En la evaluación, por tanto, será oportuno recoger más información inicial sobre la percepción de capacidad del profesorado al inicio de la iniciativa, para poder valorar la evolución de los participantes.

Por su parte, en cambio, parte importante de los investigadores no considera haber tenido impacto en el profesorado. Este resultado puede tener que ver con el interés del personal investigador por incrementar su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka. Además, la colaboración destacada por los investigadores tiene poco que ver con la RRI, pese a que se destacan ideas como la adquisición de nuevos puntos de vista para sus investigaciones y un mayor conocimiento de la realidad de la sociedad. Este resultado puede deberse en parte por la falta de sensibilización del personal investigador en relación a la perspectiva RRI.

Tomando en consideración las visiones de ambos perfiles (profesorado e investigadores/as) así como la limitada asunción del marco RRI por parte del personal investigador y el interés de este grupo por intensificar su presencia en la iniciativa Zientzia Azoka, se consideró oportuno, para la Fase II del proyecto, organizar una Jornada RRI de trabajo entre profesorado y personal investigador.

Con todo, en vista de estos resultados se planteó una segunda fase de la evaluación en la que:

1. Se hiciese un mayor énfasis en otros aspectos en cuanto al impacto (más centrado en el marco RRI)
2. Se añadieron preguntas para poder recoger mejor la idea de aumento en la percepción de capacidad del profesorado
3. Se organizó una Jornada RRI para alinear mejor las expectativas y roles de las escuelas y del personal investigador y para poder recoger también datos.

2. FASE II DE LA EVALUACIÓN

Los resultados de la primera Fase de la evaluación ponen de manifiesto que el perfil mayoritario del alumnado participante en este tipo de evento (Ferias de la Ciencia) es el de un alumnado con un interés bastante positivo en cuanto a seguir estudiando carreras científico-técnicas y/o dedicarse profesionalmente a este ámbito, por lo que el impacto evidenciado es muy bajo. En este sentido, y más allá de tener en cuenta este resultado en las recomendaciones finales del proyecto, creímos que sería oportuno ahondar en el marco de RRI y plantear un nuevo cuestionario para el alumnado que se centrara más en este aspecto.

Plantear este cuestionario era un reto, pues no existe ningún cuestionario similar, pero suponía oportunidad para desarrollar herramientas que puedan ser útiles para otros proyectos, el objetivo último del proyecto. Los resultados de la segunda Fase han confirmado la mayoría de los resultados obtenidos en la primera fase, pero han permitido también entender un poco mejor el impacto en el alumnado, incluyendo su imagen de la ciencia desde una perspectiva RRI, así como también en el profesorado y el personal investigador:

- El 22% del alumnado considera que el principal aprendizaje adquirido durante su participación en Zientzia Azoka ha sido el mejorar sus capacidades para **trabajar en equipo**.
- En el caso concreto de su contacto con los investigadores y las investigadoras, el **43% alumnado** considera que el **conocer su lugar de trabajo** ha sido el mayor impacto a nivel de aprendizaje gracias a la colaboración escuela-profesionales de la investigación.
- En cuanto a las **diferencias detectadas entre chicos y chicas** en relación a sus intereses por las profesiones, de nuevo no se detectan cambios tras la participación en la Feria. Sin embargo, **más de la mitad del alumnado (55%)** considera que una iniciativa como la Elhuyar Zientzia Azoka puede tener un impacto positivo en cuanto a **mitigar dichas diferencias**.
- La posibilidad de **que chicos y chicas puedan llevar a cabo el mismo tipo de actividades** así como la enfatización de la problemática o la presencia de **roles femeninos** son algunos de los aspectos destacados como posibles generadores del cambio. Por su parte, el **ya tener claro sus intereses profesionales** es el motivo más destacado por aquellos que consideran difícil que la iniciativa tenga un impacto en este sentido.
- A nivel de la imagen de la ciencia en términos de **RRI**, existe una **tendencia positiva en cuanto a una visión de la ciencia más participativa, ética e inclusiva**, con diferencias de más de 10 puntos entre la percepción inicial y final del alumnado.
- Por su parte, el profesorado, considera que la colaboración con el personal investigador la ha permitido adquirir conocimiento que permita **orientar a su alumnado hacia su futuro profesional (32%)**, **crear red** con personas de fuera del centro, acceder a **una actualización científica** y tener una **visión más real de la ciencia** (26% en los tres casos)
- Finalmente, para la gran mayoría del **personal investigador (61%)** su participación en Zientzia Azoka le ha permitido **cumplir un deber profesional de la investigación con la sociedad**, resultado muy en línea con el pilar de la educación científica de RRI.

2.1. FASE II: PRINCIPALES RESULTADOS

De forma similar a la Fase I, a continuación se destacan los principales resultados de la segunda fase de la evaluación para los distintos objetivos planteados para el proyecto. Buscando ayudar a la interpretación de los resultados, se resumen a continuación las principales características de los participantes así como alguna información sobre cómo se llevó a cabo su participación en la Feria.

- Alumnado

El perfil del alumnado participante en esta segunda Fase de la evaluación fue muy similar al de la Fase I.



- Profesorado

En cuanto al profesorado, en esta segunda fase, el 84% afirmó haber participado anteriormente en alguna iniciativa similar a Zientzia Azoka.

- Personal investigador

Como ya pasaba con el personal investigador participante en la primera fase de la evaluación, la gran mayoría de los investigadores y las investigadoras encuestados ya había participado anteriormente en Zientzia Azoka o en alguna iniciativa similar.

A. Medida del impacto

Impacto alumnado

La medición del impacto en el alumnado se ha hecho en esta segunda Fase de forma similar a la Fase I. En este sentido, se constatan la mayoría de resultados ya avanzados en la primera fase de la evaluación. Por un lado, el alumnado de la edición 17-18 de la Feria Zientzia Azoka presentaba un perfil muy similar al de la anterior edición, con la mayoría del alumnado con un elevado interés por las asignaturas científico técnicas y por las profesiones de estos ámbitos (80%). De hecho, comparando el interés del alumnado por la ciencia y la tecnología, se constata que éste presenta un interés más elevado que el que se reporta en promedio en la última Encuesta de Percepción Social de la Ciencia de la FECYT (tabla 33).

Tabla 33. Interés por la Ciencia y la Tecnología en comparación con otros ámbitos. Comparativa con la última EPSC de la FECYT

Interés por la Ciencia y la Tecnología	Bastante interesado/a + Muy interesado/a	Promedio FECYT
Alimentación	46,7%	59,2%
Cine, Arte y Cultura	48,0%	45,5%
Ciencia y Tecnología	67,1%	40,3%
Deportes	65,1%	40,0%
Economía y Empresas	32,9%	33,5%
Educación	44,7%	64,6%
Fenómenos Paranormales y Ocultismo	35,5%	11,1%
Medio ambiente y Ecología	47,4%	47,0%
Medicina y Salud	58,6%	65,7%
Política	30,3%	36,7%
Temas de famosos	31,6%	13,3%

Como sucedía en la Fase I de la evaluación, todos estos resultados se mantienen prácticamente igual tras la participación del alumnado en la Zientzia Azoka.

En cuanto a las diferencias reportadas en la Fase I en relación a los intereses profesionales específicos para los chicos y para las chicas, la Fase II constata las divergencias destacadas en la primera fase de la evaluación. En cuanto a profesiones del ámbito científico y técnico, las chicas siguen decantándose mayoritariamente por la medicina (26%) mientras que cerca de una cuarta parte de los chicos prefieren opciones relacionadas con la ingeniería (27%). De nuevo, estas diferencias se mantienen tras la participación del alumnado en la Elhuyar Zientzia Azoka.

Sin embargo, la evaluación llevada a cabo en esta segunda fase de la evaluación permite profundizar un poco en estos resultados. Por un lado, gran parte del alumnado confirma que estos resultados no le sorprenden porque: *“Es algo que se ve a menudo”, “En la sociedad siempre han predominado este tipo de estereotipos” o “Vivimos en una sociedad totalmente estereotipada donde la ingeniería no está relacionada con las mujeres puesto que se considera un trabajo masculino (...)”*.

Preguntado por la potencialidad de una iniciativa como la Elhuyar Zientzia Azoka por incidir en estos estereotipos, más de la mitad del alumnado (55%) considera que una Zientzia Azoka puede tener un impacto positivo en cuanto a mitigar dichas diferencias. Entre los principales factores reportados por el alumnado como claves para promover cambios en este sentido destacan el hecho de que la iniciativa aporta información que puede ayudar a la toma de decisiones (18%) o la posibilidad de que chicos y chicas puedan llevar a cabo el mismo tipo de actividades (12%). Para aquellos para los que la iniciativa puede tener poca a nula incidencia en este sentido el motivo recae principalmente en el hecho de que la mayoría del alumnado ya tiene decidido su futuro en el momento de participar en la Feria (visión que concuerda con otros resultados reportados por esta evaluación (ver tablas 6 y 35)).

Tabla 34. Características de la Elhuyar Zientzia Azoka que pueden incidir positivamente en romper estereotipos en cuanto a profesiones STEM y género

Aportar información	18%
Mismas experiencias chico/chicas	12%
Roles femeninos	3%
Enfatizar el problema	1%

Tabla 35. Motivos que explican el cambio/no cambio en los intereses futuros del alumnado (Fase II).

Ya tenía claro qué quería estudiar y a qué quería dedicarme, y no ha cambiado	36%
Aún no tengo claro qué carrera estudiar o qué profesión ejercer en el futuro	34%
Pese a que sabía que quería dedicarme a la ciencia y/o a la tecnología, ahora tengo más claro a qué en concreto	17%
Antes no tenía interés por los estudios y profesiones de ciencia y/o tecnología, pero ahora sí	9%

De nuevo, la mayoría de participantes en la Zientzia Azoka ya presentaba un **elevado interés tanto por las asignaturas como por las profesiones científicas y técnicas** antes de participar en la Feria. La participación en la Feria no parece modificar estos intereses. A su vez, se mantienen las diferencias **entre chicos y chicas en cuanto al tipo de profesión**.

Sin embargo, **más de la mitad del alumnado (55%) considera que una Zientzia Azoka puede tener un impacto positivo** en cuanto a mitigar dichas diferencias.

En cuanto a la percepción de capacidad del alumnado por seguir estudios relacionados con la ciencia y la tecnología, y como ya pasaba con los resultados reportados en la Fase I de la evaluación, la mayoría del alumnado ya reportaba un elevado nivel de autopercepción de capacidad tanto al principio como al final de la participación en la Feria (más del 50% en ambos casos para la mayoría de asignaturas relacionadas con la ciencia y la tecnología).

Del mismo modo, la percepción de capacidad para llevar a cabo una investigación apenas sufre variación si se compara la opinión del alumnado antes y después de participar en la Elhuyar Zientzia Azoka (tabla 34).

Tabla 36. Percepción del alumnado sobre su capacidad para llevar a cabo una investigación

Capaz de llevar a cabo una investigación científicotécnica	PRE	POST
Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica yo solo/a	27%	26%
Sí, creo que puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica pero con ayuda (del profesorado, de mis padre/madre,...)	61%	63%
No, creo que no puedo llevar a cabo una investigación científicotécnica /	13%	11%

Sin embargo, algunos alumnos y algunas alumnas reportan un aumento de su percepción de capacidad en términos más amplios (no específicamente en relación a la investigación):

“Me he dado cuenta de que soy capaz de hacer cosas nuevas” (Chica, 4º ESO)

“He aprendido que todos tenemos ideas geniales, y que debemos seguir en el mismo camino” (Chico, 3º ESO)

De hecho, el propio alumnado reporta un abanico de aprendizajes fruto de su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka, destacando por encima de todos la mejora de su capacidad para trabajar en equipo:

Tabla 37. Aprendizajes percibidos por el alumnado tras su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka.

Trabajo en equipo	22%
Conocimientos sobre el tema tratado	17%
Investigar	11%
Nada	7%
Conocimiento sobre el equipamiento	5%
Ciencia real	5%
Saber comunicar	3%
Resolución de problemas	4%
Escritura científica	4%
Mejora autopercepción (capacidad)	4%
Construir	2%
Interpretar información	1%

Centrándonos de nuevo en el proceso de investigación, la mayoría del alumnado menciona los mismos aspectos que los que se destacaban en la Fase I en cuanto a aspectos relevantes a la hora de llevar a cabo una investigación, tanto antes como después de participar en Zientzia Azoka. De nuevo, la búsqueda de información y el trabajo en equipo son percibidos como los aspectos más importantes (24% y 15% respectivamente). Finalmente, en ser preguntado por el impacto concreto de la colaboración con profesionales del ámbito científico y tecnológico, el alumnado destaca principalmente el conocer su lugar de trabajo (43%) como la principal aportación de esta colaboración.

Como pasaba con los resultados de la Fase I, al preguntar al profesorado sobre su percepción en cuanto al aprendizaje de su alumnado, éste destaca aspectos ligeramente distintos al alumnado (por lo menos en cuanto a prioridades). Para los profesores y las profesoras, los principales aprendizajes del alumnado tras su participación son fomentar la autonomía del alumnado y el que éste sepa llevar a cabo una investigación (63% en cada caso). En cuanto al impacto concreto de la colaboración con los investigadores y las investigadoras tiene que ver con el acercar la figura del/ de la investigador/a al alumnado

(47%) y el ayudarlo a cómo plantear y organizar los proyectos (47%), seguido del poder conocer su lugar de trabajo (42%).

Por su parte, también la percepción de los investigadores y de las investigadoras en cuanto al impacto de su colaboración difiere del que tiene el alumnado. Como pasaba con el profesorado, el personal investigador destaca principalmente el ayudar al alumnado a plantear y organizar sus proyectos (51%) y dar seguridad y ánimos al alumnado (45%).

Pese a que el profesorado destaca como impacto en el alumnado la **mejora de sus capacidades para llevar a cabo una investigación** (63%), lo cierto es que el **alumnado** percibe como destacables otros aprendizajes como el saber **trabajar en equipo** (22%) o el profundizar en temas científicos concretos (17%).

En cuanto al impacto concreto de la colaboración de profesionales del ámbito científico y matemático, existen también **divergencias entre la percepción del alumnado y la del profesorado y del personal investigador**. Para el primero, destaca el poder conocer el lugar de trabajo de los investigadores y las investigadoras, mientras que para el profesorado y el personal investigador destaca el ayudar al alumnado a como plantear y organizar sus proyectos.

La segunda fase de la evaluación permitió profundizar en la imagen de la ciencia percibida por el alumnado tras su paso por la Zientzia Azoka. Desde una perspectiva RRI, se pidió al alumnado cómo concebían la ciencia y la tecnología. En este sentido, destaca el hecho que existe una tendencia positiva en cuanto a una visión de la ciencia más participativa, ética e inclusiva, con diferencias de más de 10 puntos entre la percepción inicial y final del alumnado (tabla 36).

Tabla 38. Imagen del alumnado de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva RRI

		En qué medida la ciencia y la tecnología son...			
		Accesibles	Participativas	Inclusivas	Éticas y responsables
PRE	Nada/poco	23%	54%	35%	38%
	Mucho/bastante	70%	40%	55%	56%
POST	Nada/poco	22%	44%	32%	28%
	Mucho/bastante	72%	50%	63%	69%

Desde una perspectiva RRI destaca el hecho que existe una **tendencia positiva** en cuanto a una **visión de la ciencia más participativa, ética e inclusiva**, con diferencias de más de 10 puntos entre la percepción inicial y final del alumnado.

Impacto en el profesorado y en los investigadores y las investigadoras participantes

En cuanto al impacto en el profesorado y el personal investigador, los resultados de la evaluación llevada a cabo en esta segunda Fase confirman los resultados de la Fase I. Por un lado, se confirma un impacto positivo en el profesorado en términos de su percepción de capacidad a la hora de plantear un proyecto de investigación a su alumnado. Pese a que, antes de participar en la iniciativa Elhuyar Zientzia Azoka, la mayoría del profesorado (79%) ya se sentía capaz de llevar a cabo un proyecto similar con su alumnado, tras participar en la Feria esta percepción aumenta hasta un 89% del profesorado. Dicho aumento se explica principalmente por el profesorado que no tenía experiencia previa en iniciativas similares. Si, antes de participar en la Elhuyar Zientzia Azoka, una tercera parte del profesorado que no tenía experiencia previa en iniciativas similares consideraba que no estaba preparado para llevar a cabo un tipo de proyecto similar, tras su paso por la Feria el 100% del profesorado sin experiencia previa consideró que podría llevar a cabo proyectos similares pero con ciertas limitaciones.

De nuevo, los motivos de este aumento en la percepción de capacidad del profesorado tiene que ver con el haber ganado conocimiento sobre cómo plantear una investigación al alumnado (53%) y con el hecho de que ya no sería la primera vez que se plantearía un proyecto similar al alumnado (41%).

Por otro lado, el profesorado considera que su participación en la Zientzia Azoka le ha permitido adquirir nuevas ideas para enriquecer sus propuestas educativas (58%) y añadir motivación a su día a día como docente (42%). En concreto, el profesorado considera que la colaboración con el personal investigador la ha permitido adquirir conocimiento que permita orientar a su alumnado hacia su futuro profesional (32%), crear red con personas de fuera del centro, acceder a una actualización científica y tener una visión más real de la ciencia (26% en los tres casos) (tabla 36).

Tabla 39. Impacto en el profesorado de la colaboración escuela-personal investigador según el profesorado

Tener información que ayude a orientar al alumnado hacia su futuro	32%
Crear red con personas de fuera del centro	26%
Conocer las pautas de un trabajo de investigación	26%
Adquirir nuevas ideas para mis clases	26%
Acceder a una actualización científica	26%
Tener una visión más real de la ciencia	26%
Resolver dudas concretas durante el proceso	16%
Plantear las preguntas de investigación	11%
Seguridad	11%
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	11%
No creo que haya tenido ningún impacto	5%

Como se puede observar, sólo un 5% del profesorado considera que esta relación escuela-personal investigador no ha tenido ningún impacto en el profesorado.

En cuanto al personal investigador, los resultados son también muy similares a los de la Fase I. Destaca sin embargo el hecho que el 61% de los investigadores y de las investigadoras considera que su participación en Zientzia Azoka le ha permitido cumplir un deber profesional de la investigación con la sociedad, resultado muy en línea con el pilar de la educación científica de RRI.

Tabla 40. Percepción de impacto en el propio investigador de su participación en la Elhuyar Zientzia Azoka.

Cumplir un deber profesional de los y las investigadores/as con la sociedad	61%
Satisfacción personal	57%
Poder acercarme al alumnado pre-universitario	51%
Promover y facilitar una participación activa de la sociedad	43%
Conocer percepción social de la ciencia	22%
Facilitar la divulgación de mi trabajo	14%
Adquirir nuevas habilidades (p.e. Comunicación)	12%
Crear red con el profesorado	10%
Recoger las necesidades de la sociedad en relación a su ámbito de especialidad	8%
Tener nuevos puntos de vista para mis investigaciones	4%

El **profesorado** considera que la colaboración con el personal investigador la ha permitido adquirir **conocimiento que permita orientar a su alumnado hacia su futuro profesional (32%), crear red con personas de fuera del centro, acceder a una actualización científica y tener una visión más real de la ciencia (26% en los tres casos)**

Para la gran mayoría del **personal investigador (61%)** su participación en Zientzia Azoka le ha permitido **cumplir un deber profesional de la investigación con la sociedad**, resultado muy en línea con el pilar de la educación científica de RRI.

B. Puntos fuertes y potencialidades de la Elhuyar Zientzia Azoka según los participantes

En cuanto a la valoración de la iniciativa por parte de los participantes, los resultados son de nuevo muy parecidos a los obtenidos en la Fase I de la evaluación. Sobre los aspectos positivos, el alumnado incide de nuevo en aspectos de la Feria que no son en sí los aspectos más diferenciales de la Feria: el poder trabajar en grupo (72%), el llevar a cabo una investigación (50%) o el tratar un tema que le interesa (48%) son algunos de los factores más destacados. En cambio, el profesorado sí que destaca aspectos clave de la Zientzia Azoka, como la colaboración con los investigadores y las investigadoras (89%) o la celebración del evento final en Bilbao (47%), de forma muy similar a lo que destaca el personal investigador que ve en su participación en la iniciativa el aspecto más positivo (lo menciona el 76% del personal investigador) de la Elhuyar Zientzia Azoka.

Mientras que el **alumnado** destaca como aspectos positivos de la Elhuyar Zientzia Azoka **características de la iniciativa que no representan el carácter diferencial de la Feria** (como, por ejemplo el trabajo en equipo o el partir de un tema de interés), tanto el **profesorado como el personal investigador ven en la colaboración escuelas-investigadores/as y la organización del evento los principales aspectos destacables de la Elhuyar Zientzia Azoka.**

Sobre los aspectos susceptibles de mejora, la evaluación llevada a cabo en esta segunda fase aporta información complementaria a la reportada en la primera fase de la evaluación, principalmente en lo que se refiere a la visión del profesorado y del personal investigador. Mientras que el alumnado reporta mejoras muy similares a las propuestas en la primera fase (p.ej: poder utilizar los instrumentos e instalaciones que utilizan los profesionales (47%)) el profesorado hace propuestas no destacadas anteriormente como el poder disponer de plantillas o similar para plantear los trabajos al alumnado (63%) o poder crear red entre los centros durante todo el proceso del proyecto, permitiendo el contacto del alumnado con chicos y chicas de otros centros.

Tabla 41. Aspectos de mejora para la Elhuyar Zientzia Azoka destacados por el profesorado.

Disponer de plantillas o similar para plantear los trabajos al alumnado	63%
Más oportunidades para promover la relación entre alumnado de distintos centros	26%
Mejorar el proceso de asignación de los y las investigadores/as	26%
Aumentar la involucración de los y las investigadores/as	11%
Ampliar el cupo de participación en la Feria de Bilbao	5%
Ampliar el alcance de la presentación haciéndola obligatoria	5%
Mejorar la información recibida al principio del proyecto	5%
Llevar a cabo la feria en otras ciudades y no sólo Bilbao	5%

Por su parte los investigadores y las investigadoras hicieron propuestas muy en la línea a lo planteado en la Fase I pero también incluyendo algunas de las ideas propuestas por el profesorado, como la existencia de unas plantillas o similar que guiasen el proceso de elaboración de las investigaciones y, principalmente, una mejora en la comunicación y gestión en cuanto a qué tipo de involucración se espera del personal investigador.

Tabla 42. Aspectos de mejora para la Elhuyar Zientzia Azoka destacados por el personal investigador

Aumentar la involucración del personal investigador a lo largo del proceso	41%
La información que recibe al principio el personal investigador	31%
Disponer de plantillas o similar para plantear los trabajos al alumnado	27%
Mejorar la comunicación a lo largo del proceso	27%
Invertir proceso contacto investigadores (diseñar primero con ellos/as los proyectos y después buscar centro)	20%
Asegurar que el contacto alumnos -investigadores sea real y efectivo	2%
Fomentar el contacto investigadores/as-profesorado	4%
Incluir al personal investigador desde el principio	4%

Tanto el profesorado como el personal investigador plantean como aspectos de mejora la inclusión de **pautas o directrices más claras y homogéneas** (tipo plantillas o similar) para plantear los proyectos al alumnado.

Información recogida en la Jornada RRI con profesorado y personal investigador

Más allá de los resultados surgidos de la recogida de datos a través de cuestionarios, la segunda Fase de la evaluación contó también con la información recopilada en la Jornada RRI que junto a profesorado y personal investigador. De entre ellos, destacan los roles destacados para cada uno de los ámbitos involucrados. En ellos se pone de manifiesto un nuevo papel en el caso de la comunidad investigadora, que ve la necesidad de incluir en su día a día el pilar de la educación. Sin embargo, la misma comunidad investigadora detecta ciertas carencias formativas como, por ejemplo, saber cómo dirigirse al público objetivo. El resumen de los principales resultados de la jornada se resume a continuación:

PRINCIPALES RESULTADOS DE LA JORNADA RRI CON PROFESORADO Y PERSONAL INVESTIGADOR

- Principales **objetivos** de la educación científico-tecnológica:
 - Motivación/Interés
 - Conocimiento
 - Autonomía
 - Información
 - Trabajo en equipo
 - Participación
 - Comprensión (*cómo se construye la ciencia*)
 - Toma de decisiones
- Aportaciones desde la **comunidad investigadora**
 - Dar a conocer la actividad investigadora “in situ” (conociendo el “ecosistema” en el que se lleva a cabo la ciencia y la tecnología)
 - Adaptar el “vocabulario” al alumnado
 - Participar de forma activa en iniciativas educativas, como
- Aportaciones desde la **escuela**
 - Introducir en el proyecto educativo de la escuela un tipo de iniciativas distintas
 - Perder miedo a realizar otro tipo de actividad
 - Crear red y compartir con otros docentes
 - Mapa general común de lo que ya se está llevando a cabo: ¿cómo incidimos cada uno?
- Aportaciones desde la **administración**
 - Hacer entender a la sociedad que la Ciencia es cultura
 - Valorar verdaderamente la actividad científica (y la educación) (carrera docente, selección de profesorado)
 - Incluir en el currículum una nueva forma de entender la educación científica y tecnológica, más participativa
- Aportaciones desde la **sociedad**
 - Implicación de los medios de comunicación
 - Responsabilidad compartida con las familias
- Principales **potencialidades**
 - Ver lo que se hace en otros países y adaptarlo a nuestra realidad
 - Se ve la necesidad y se demuestra interés por parte de los agentes implicados
- Principales **retos**
 - Necesidad de agentes que creen puentes entre la ciencia escolar y la ciencia real
 - Evitar la cultura de la “vocación” y de lo difícil de las materias científicas y tecnológicas
 - Cambio de valores en la asignación de recursos

2.2. DISCUSIÓN E IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FASE II

Los resultados de la Fase II confirman los resultados obtenidos en la Fase I y aportan nueva información en términos de, por ejemplo, la imagen de la ciencia del alumnado desde una perspectiva RRI y su evolución tras participar en la Elhuyar Zientzia Azoka.

A grandes rasgos, los resultados parecen confirmar un impacto positivo en cuanto a, por ejemplo, una visión de la ciencia y la tecnología más participativas por parte del alumnado. Para el resto de impacto, la evaluación mantiene la mayoría de resultados previamente destacados: en un alumnado con un elevado interés por la ciencia y la tecnología el impacto a nivel de intereses es moderado, al igual que el impacto en cuanto a las capacidades para llevar a cabo una investigación. Sin embargo, destacan otros impactos relacionados con el desarrollo de competencias transversales del s.XXI como el trabajo en equipo. En cuanto al profesorado y al personal investigador, los resultados también se mantienen similares confirmando, por un lado, el aumento de la percepción de capacidad para plantear proyectos similares por parte del profesorado y el interés de incrementar su papel en la colaboración por parte de los investigadores y las investigadoras.

Por otro lado, los resultados de esta segunda Fase también aportan información nueva sobre la percepción de los participantes en cuanto a qué aspectos se podrían mejorar. Tanto el profesorado como el personal investigador coincide en la necesidad de pautar mejor el trabajo llevado a cabo.

3. CONCLUSIONES FINALES

La evaluación llevada a cabo en el marco del proyecto FCT-16-1533 ofrece unos resultados que, por un lado, **confirman el potencial de impacto** de una iniciativa como la Elhuyar Zientzia Azoka y, del otro, plantean ciertas **sugerencias para optimizar y maximizar dicho impacto** y el valor añadido de esta iniciativa.

En cuanto al impacto en el alumnado, la evaluación evidencia que la iniciativa tiene una **incidencia positiva en el desarrollo de competencias del s.XXI como la autonomía o el trabajo en equipo**. Sin embargo, la incidencia de la iniciativa en términos de intereses educativos o profesionales es prácticamente nula. La evaluación ha evidenciado que **el alumnado que participa en este tipo de iniciativas ya presenta un elevado interés al inicio**, tanto por los estudios como por las profesiones en el ámbito de las ciencias y la tecnología, por lo que, tal como evidencian los resultados, **es difícil esperar que se dé un cambio al respecto**. Esta circunstancia se explica por el hecho de que, **dadas las edades de los y las participantes, muchas decisiones en cuanto a su futuro profesional ya están tomadas** en el momento de participar en la Feria (Archer et al., 2013), por lo que el margen de impacto se reduce.

Por tanto, el primer mensaje clave que se destaca de esta evaluación es la necesidad de **garantizar el encaje entre los objetivos esperados de una iniciativa y el perfil de alumnado al que éste se dirige**. Si se organizan este tipo de eventos para un perfil concreto de alumnado, hay objetivos de impacto que no tienen demasiado sentido. En cambio, conocer el perfil del alumnado puede permitir hacer acciones más focalizadas. Por ejemplo, frente a las diferencias ya conocidas (y apoyadas por los resultados de la evaluación) entre los intereses de los chicos y las chicas -estas últimas menos interesadas con aspectos relacionados con la tecnología y la ingeniería- se podrían proponer acciones concretas para cambiar la percepción de las chicas enfatizando entre ellas los trabajos de ciertos ámbitos y temáticas más cercanos al ámbito tecnológico (o viceversa, si se quiere incidir en las aspiraciones de los chicos).

Del mismo modo, la evaluación evidencia que en casi una tercera parte de los casos, el alumnado ha llevado a cabo las actividades relacionadas con la Feria en horario no lectivo. Este hecho se da principalmente en centros escolares con bastantes recursos, existiendo un apoyo extra al alumnado del que no dispone, por ejemplo, el alumnado de centros situados en contextos deprimidos. Tal como apunta ya la literatura, en ocasiones, actividades de este tipo pueden contribuir al mantenimiento o incremento de desigualdades en el ámbito STEM (Bencze & Bowen, 2009). Elhuyar ya es consciente de esta realidad y desde hace varias ediciones hace un esfuerzo por garantizar la participación de centros públicos. Sin embargo, algunos testimonios recogidos durante la evaluación ponen de manifiesto que tal vez sería necesario poner **medidas concretas para garantizar el mismo nivel de oportunidades para todo el alumnado** y no acrecentar las

diferencias tal y como advierte la literatura. Un **acompañamiento más constante y continuado por parte del personal investigador** podría ser, en este caso, crucial.

Pese al poco margen de incidencia de la iniciativa en términos de aspiraciones por las razones expuestas anteriormente, destaca el hecho de que **el alumnado considera que la iniciativa presenta ciertas características que tienen potencial para incidir positivamente en, por ejemplo, las aspiraciones de las chicas**. El ampliar la información sobre las profesiones científicas y técnicas conociendo, por ejemplo, los lugares de trabajo de los investigadores y de las investigadoras u ofreciendo *role models* femeninos son algunos de los aspectos destacados por el alumnado como aspectos relevantes a la hora de cambiar las aspiraciones de los más jóvenes. ¿Qué puede explicar el no impacto en el alumnado pese a esta visión positiva? Más allá de lo expuesto anteriormente, existe otro factor clave: el carácter aislado de la iniciativa. La literatura demuestra que la incidencia en las aspiraciones no se consigue con eventos aislados o de corta duración. Se trata de un proceso largo que requiere el poder enfrentar al alumnado a distintas situaciones que le permita ir configurando sus aspiraciones.

En este sentido, tiene una especial relevancia el papel del profesorado. La evaluación llevada a cabo en el marco de este proyecto se ha centrado también en el profesorado y en la incidencia de su participación en la iniciativa. En este sentido, la evaluación ha evidenciado ciertas **divergencias entre el impacto percibido por el alumnado y el reportado por el profesorado**. Mientras que, como hemos visto, el alumnado destaca aspectos que, a priori, se deberían trabajar en el aula (como el trabajo en equipo, la autonomía o el tratar temas de interés) sin necesidad de contar con una iniciativa como Elhuyar Zientzia Azoka que puede aportar muchos otros aprendizajes, el profesorado hace referencia a otros impactos, principalmente a la capacidad del alumnado para llevar a cabo una investigación o aumentar su interés por la ciencia. Sin embargo, la realidad es que el impacto de la iniciativa en las competencias del alumnado para llevar a cabo una investigación tampoco se reporta como un impacto significativo.

Estos resultados **nos sugieren que el alumnado no acostumbra a tener oportunidades para, en su día a día escolar**, enfrentarse a actividades similares a las que se plantean en el marco de la Elhuyar Zientzia Azoka y es por eso que lo destacan. Pese a que este tipo de proyectos y las competencias que permiten desarrollar se encuentran en el currículum, lo cierto es que, como destacaban los asistentes de la Jornada RRI llevada a cabo en el marco de la evaluación, este tipo de actividades no se llevan a cabo de manera integral en los centros escolares. Por el otro, esta divergencia también habla de las expectativas del profesorado en cuanto a iniciativas como la Elhuyar Zientzia Azoka. Y es que, tal vez por el motivo anterior, parece confiar en que una única iniciativa tendrá impacto en aspectos muy complejos y que requieren un trabajo de larga duración, ya desde bien pequeños. Frente a estas circunstancias toma relevancia el **carácter formativo de la participación del profesorado en la Elhuyar Zientzia Azoka** evidenciado por la evaluación.

No hay duda que los resultados obtenidos confirman que el tomar parte en la Feria permite mejorar el empoderamiento del profesorado para plantear proyectos similares por sí solo.

Más allá de todo ello, no hay duda que los esfuerzos realizados para organizar una iniciativa como la Elhuyar Zientzia Azoka, involucrando a investigadores e investigadoras, puede tener un impacto positivo en las capacidades para llevar a cabo una investigación por parte del alumnado. Tal vez la relevancia dada por el alumnado a otros aspectos más transversales hace que el alumnado no sea capaz de, metacognitivamente, **tomar consciencia de sus aprendizajes a nivel de sus capacidades para llevar a cabo una investigación**. Por ello, podría ser positivo incluir un trabajo en el que el alumnado vea evidencias del proceso de mejora en sus capacidades. Tal vez el uso de plantillas que sugieren tanto el profesorado como el personal investigador, pueden ayudar a abordar estos aspectos.

En cuanto a los **investigadores y las investigadoras**, sin duda los resultados más destacados son, por una parte, el **interés demostrado en cuanto a aumentar la significatividad de sus colaboraciones**. Por otro, la **falta de relevancia dada al verdadero valor añadido que puede tener su presencia** (y que así destaca el alumnado): conocer de primera mano la realidad de la ciencia, qué se lleva a cabo y cómo; y cómo son la personas que trabajan en este ámbito. Sin duda, la falta de sensibilización sobre el paradigma RRI tiene incidencia en estas circunstancias. Bajo nuestro parecer, que a medida que se vaya impregnando la comunidad investigadora de este paradigma, **el peso del pilar de educación científica hará que las colaboraciones sean más habituales, profundas y continuadas**.

Maximizar dicha relación escuelas-personal investigador pasa indefectiblemente por garantizar una buena coordinación entre el mundo educativo y el mundo de la investigación científica y técnica. En este sentido, los resultados de la Jornada llevada a cabo en el marco de esta evaluación pusieron de manifiesto que los actores involucrados consideran necesaria la existencia de una entidad que, como hace Elhuyar Fundazioa para esta iniciativa, medie entre escuelas e investigadores: adaptar el vocabulario, guiar los roles, maximizar el impacto... **Tomar en consideración los resultados discutidos y las sugerencias de mejora puede ayudar a entidades como Elhuyar Fundazioa a aumentar el valor añadido de los esfuerzos volcados en la organización de iniciativas como la Elhuyar Zientzia Azoka**.

REFERENCIAS

- Archer, L., DeWitt, J., & Wong, B. (2013). Spheres of influence: what shapes young people's aspirations at age 12/13 and what are the implications for education policy? *Journal of Education Policy*, (May 2013), 1–28. <http://doi.org/10.1080/02680939.2013.790079>
- Bencze, J. L., & Bowen, G. M. (2009). A National Science Fair: Exhibiting support for the knowledge economy. *International Journal of Science Education*, 31(January 2015), 2459–2483. <http://doi.org/10.1080/09500690802398127>
- Design Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.
- European Commission. (2013). *Special Eurobarometer 401. Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*.
- European Commission. (2015). *Science Education for Responsible Citizenship*.
- FECYT. (2016). *VIII EPSCYT 2016 Informe De Resultados*.
- Gras-Velázquez, À., Price, J. K., Džoga, M., & Pastuszyńska, I. (2014). *The European Science Fairs Evaluation Framework – 2014 study*.
- Obra Social “la Caixa,” FECYT, & Everis. (2015). *Estudio sobre vocaciones científicas. Evaluación del impacto de las acciones de divulgación en términos de promoción de vocaciones científico-tecnológicas*.
- Sáinz, M. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*.
- Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3–16.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project. An overview and key findings*. Oslo.