

Las madres de la ciencia

DIVULGACIÓN PARTICIPATIVA
PARA LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL
DE COMUNIDADES VULNERABLES



Idea y dirección del proyecto:

Lourdes López-Pérez, Ana Guijarro Román y José Antonio Garrido.

Coordinación de la investigación:

Cristina Carmona-López, Amanda Garrido-Leiva, Beatriz González-Martín, Soledad de Lemus Martín, Lucía López Rodríguez y Ana Urbiola Vega.

La contribución de Ana Urbiola Vega a esta publicación es parte de la ayuda RYC2022-035896-I, financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+

La contribución de Amanda Garrido-Leiva a esta publicación es parte de la ayuda PREX-C-2023-0145, financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033

Programa de divulgación científica:

Raúl Gómez, Luis Quesada, Juan Antonio Torres. Manuel González y Celia García.

Implementación en los centros educativos:

Pilar López (IES Río Andarax) y Ramón Espinoza (CEIP El Puche).

Con la colaboración de:

Abdallah Mhanna, Hoda Abou El Arais, Asociación Ítaca, el Instituto de Astrofísica de Andalucía, Mesa Comunitaria El Puche y la Escuela de Madres de El Puche.

Esta publicación también es parte de la ayuda PID 2022-14015OB-100 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por “FEDER Una manera de hacer Europa”

Este proyecto ha sido cofinanciado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 ERDF/EU (referencia: PID2022.141182NB.I00).

Organizan



PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



**OBSERVATORIO
ASTRONÓMICO
DE CALAR ALTO**



**INSTITUTO DE
ASTROFÍSICA DE
ANDALUCÍA**



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

cimcyc



**EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU**



**CENTRO DE ESTUDIO DE LAS
MIGRACIONES Y LAS RELACIONES
INTERCULTURALES**



**UNIVERSIDAD
DE ALMERÍA**

Colaboran

España



IES RÍO ANDARAX



01. Introducción pag. 4

02. Metodología de la intervención pag. 9

03. Evaluación de la intervención con los/as estudiantes del IES Río Andarax pag. 28

04. Evaluación de la intervención con las mujeres de El Puche pag. 45

05. Limitaciones del proyecto y recomendaciones futuras pag. 49

06. Fortalezas del proyecto pag. 53

07. Conclusiones pag. 55

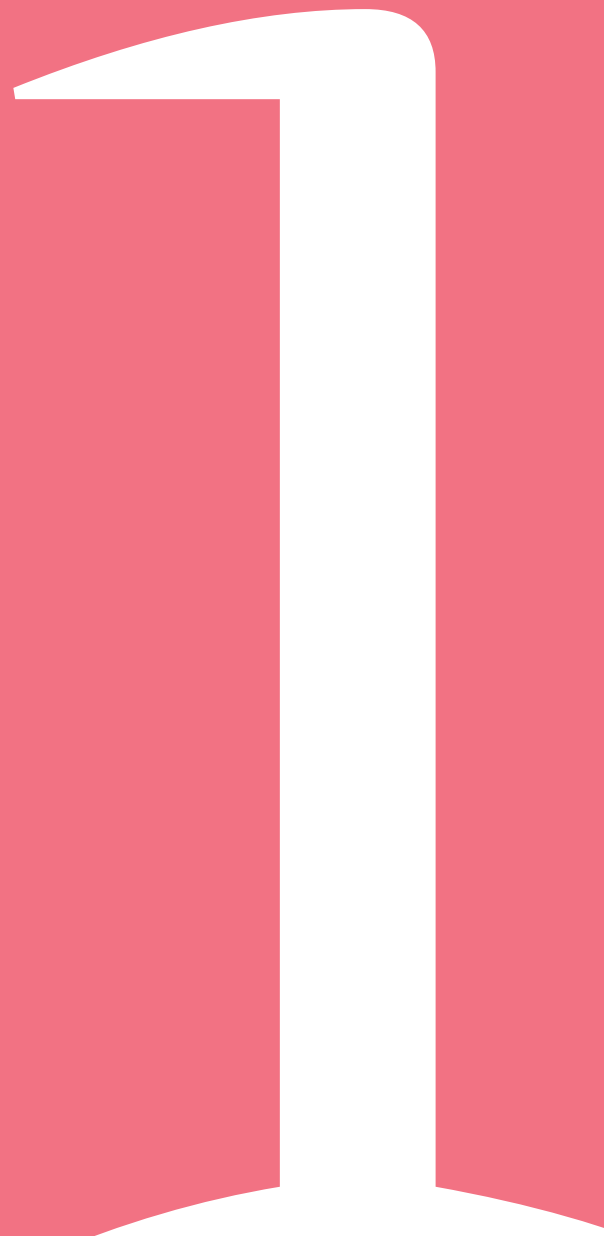
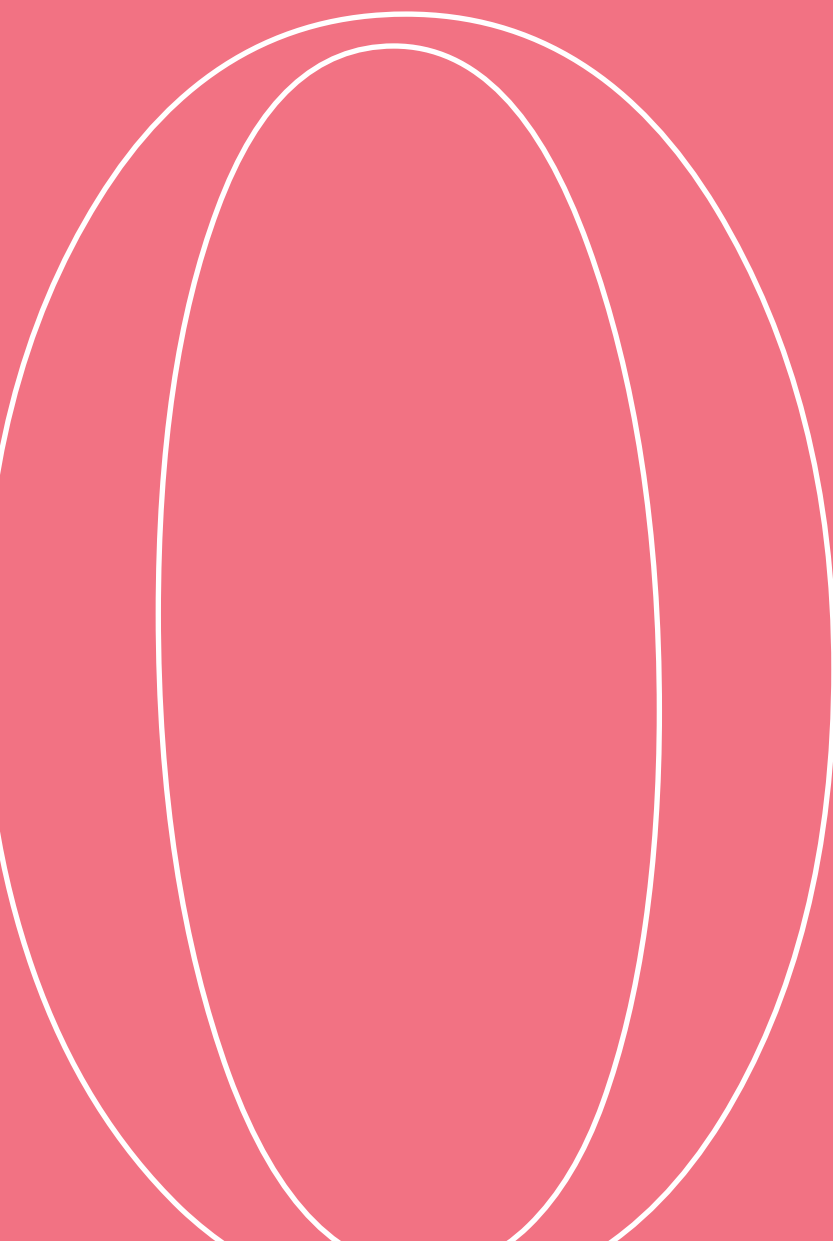
08. Bibliografía pag. 60

09. Anexos pag. 66

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Introducción

- 1.1 La importancia de intervenir en entornos de exclusión social desde una perspectiva de género
- 1.2 Contexto del barrio El Puche (Almería)
- 1.3 Objetivos y justificación del proyecto



INTRODUCCIÓN

*...este proyecto incorpora a tres agentes educativos fundamentales:
las familias, el profesorado y el propio alumnado.*

En la adolescencia – especialmente en la Educación Secundaria – es un periodo de gran importancia para el autoconcepto académico, la identidad vocacional y las expectativas de continuar en el ámbito educativo del alumnado. Esta etapa está marcada por decisiones sobre qué materias deben de elegir y cursar y qué itinerarios son los adecuados para sus aspiraciones (Lent et al., 1994). Literatura previa pone el foco en la alta sensibilidad que marca este periodo, ya que las creencias de competencia (p. ej., ¿se me da bien esto?) y el valor subjetivo (p. ej., ¿me interesa?, ¿encaja conmigo?), comienzan a ser más estables y predicen qué elecciones van a tomar los/as alumnos/as conforme su adolescencia avanza (Eccles, 2005; Eccles y Wigfield, 2002; Wigfield y Eccles, 2000).

La investigación previa muestra que las actitudes y el interés científico suelen ser positivos en torno a los 10 años – 4º y 5º de Educación Primaria – pero va disminuyendo con fuerza cuando llegan los 14 años – 3º de Educación Secundaria –. Este descenso en el interés coincide con la etapa donde el alumnado debe comenzar a decidir sobre los itinerarios y optativas que desea estudiar en el siguiente curso y Bachillerato o Grado Medio, así como el aumento de exigencias académicas y procesos de comparación social, entendida como la tendencia del alumnado a evaluar sus propias capacidades y rendimiento en relación con sus iguales (Barmby et al., 2008; Osborne et al., 2003; Potvin y Hasni, 2014a, 2014b; Vedder-Weiss y Fortus, 2011).

Debido a la importancia de este ciclo vital para la configuración de intereses y expectativas académicas, la adolescencia constituye un momento clave para desarrollar intervenciones de divulgación científica y educativas que fomenten el interés por la ciencia y favorezcan una aproximación más cercana al conocimiento científico (Archer et. al, 2013; Potvin y Hasni, 2014). En esta línea, el presente informe evalúa una intervención de divulgación científica dirigida al alumnado de Educación Secundaria con la finalidad de favorecer e incentivar el interés por la ciencia, y ampliar el conocimiento del alumnado sobre las posibilidades educativas y profesionales vinculadas al ámbito científico con experiencias prácticas y participativas.(National Research Council, 2009).

Teniendo en cuenta que el apoyo social durante la adolescencia desempeña un papel clave en el desarrollo de los intereses académicos, este proyecto incorpora a tres agentes educativos fundamentales: las familias, el profesorado y el propio alumnado. La evidencia muestra que, cuando los/as adolescentes perciben mayor apoyo de padres y madres, docentes y amistades en relación con materias científico-técnicas, tienden a presentar actitudes más positivas hacia la ciencia y una mayor competencia en el área (Rice et al., 2013). Asimismo, la literatura previa indica que las actitudes de la familia hacia la ciencia, junto con los recursos, conversaciones y oportunidades presentes en el entorno doméstico pueden contribuir a que la ciencia se perciba como una opción más cercana y valiosa, así como posible, para la juventud (Archer et al., 2012).

El profesorado de ciencias y el grupo de iguales durante la etapa secundaria pueden tener un papel relevante, ya que su apoyo influye en la autoeficacia y en el valor que el alumnado atribuye a la ciencia. Estudios recientes muestran que el apoyo de los/as docentes y compañeros/as se relaciona de manera indirecta con una intención de seguir estudiando ciencias a través de una mayor autoeficacia y valor subjetivo de las asignaturas científicas (Mackenzie et al., 2024).

1.1

LA IMPORTANCIA DE INTERVENIR EN ENTORNOS DE EXCLUSIÓN SOCIAL DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO

Más allá de los apoyos sociales e interpersonales que pueden favorecer el desarrollo del interés científico en la adolescencia, también es necesario considerar las condiciones de desigualdad estructural que configuran, restringen y limitan el acceso del alumnado a oportunidades relacionadas con la ciencia. Ampliar el acceso a la ciencia en este sentido, constituye una cuestión de justicia social. Diversos estudios han señalado que las oportunidades que existen de contacto con la ciencia y de participación de actividades relacionadas, no se distribuyen de manera equitativa en la población, lo que puede limitar el desarrollo de vocaciones científicas en determinados contextos (Archer et al., 2015; Dawson, 2014). Esta desigualdad no solo implica una pérdida de talento potencial en comunidades que históricamente han tenido menos acceso a recursos educativos y científicos, sino que también tiene repercusiones para el funcionamiento de las sociedades contemporáneas. En un contexto marcado por fenómenos como la desinformación, la polarización social y la creciente desconfianza hacia la comunidad científica, resulta muy necesario fomentar una cultura científica accesible e inclusiva (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017).

Fortalecer el acercamiento de la ciencia a las comunidades puede mejorar la capacidad de las personas para evaluar información científica y participar de forma informada en debates sociales relacionados con la ciencia y la tecnología (National Research Council, 2012). Desde esta perspectiva, ampliar el acceso a la ciencia puede fortalecer la agencia –es decir, la capacidad de comprender, tomar decisiones y actuar de manera informada– en estudiantes adolescentes, al proporcionar herramientas y recursos que permiten analizar de manera crítica los problemas y desafíos socio científicos contemporáneos y actuar de manera informada (Hodson, 2023).

En contextos de exclusión social, la oportunidad de aprender en el ámbito académico suele estar condicionada por diferentes factores estructurales, tales como la precariedad económica (OECD, 2023; Sirin, 2005), la segregación residencial (Reardon y Owens, 2014), un menor acceso a recursos educativos y extraescolares (Evans, 2004; Hjalmarsson, 2023), y mayores niveles de estrés y vulnerabilidad social (Blair y Raver, 2016; Evans y Kim, 2013). El nivel socioeconómico sigue siendo un predictor importante en el rendimiento del alumnado. Según el Informe PISA 2022, las diferencias asociadas al estatus socioeconómico pueden explicar gran parte del rendimiento, incluida la competencia científica (OECD, 2023). El marco de science capital plantea que la participación en ciencia depende en gran medida de la

distribución desigual de recursos sociales y culturales vinculados a la ciencia (Archer et al., 2015; DeWitt et al., 2016). En otras palabras, que el alumnado se “enganche” a la ciencia no depende solo de si le gusta o es bueno/a en ella, sino también de oportunidades y apoyos en su vida (p. ej., haber ido a actividades o museos, conocer qué estudios y salidas existen, hablar de ciencia con familia o amistades). Debido al reparto desigual, son las familias con más recursos o de clases sociales más altas las que tienen más probabilidades de que el alumnado participe más en la ciencia (Archer et al., 2015; DeWitt et al., 2016).

Las intervenciones que se realizan acerca de divulgación científica suelen realizarse en museos o centros de ciencia. Literatura previa muestra que estos espacios pueden generar exclusión debido a que las personas con bajos recursos y minorías étnicas pueden percibir que no están diseñadas para ellos/as (Dawson, 2014). Por ello, para fomentar vocaciones científicas se requiere el diseño de experiencias inclusivas, cuidando el lenguaje, accesibilidad, relevancia cultural, y de manera central, el sentido de pertenencia.

Además del estatus socioeconómico, otro de los factores que determinan la desigualdad estructural en la ciencia es la brecha de género. Globalmente, hay significativamente menos mujeres en carreras vinculadas a las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (las llamadas STEM; UNESCO, 2024) que tradicionalmente se han asociado con cualidades vinculadas exclusivamente al género masculino, como mayores capacidades cognitivas y liderazgo (Eagly y Wood, 2012; Heyder y Kortzak, 2024). Por este motivo, se han desarrollado múltiples intervenciones dirigidas a paliar esta brecha de género desde la educación. Meta-análisis recientes muestran que diferentes procesos psicológicos que impactan en los rendimientos en la educación superior son: la falta de interés del estudiantado en ciertos temas y asignaturas de STEM (Ciencia, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas), la falta de confianza en sus propias habilidades, la amenazas a su identidad en ciertos campos, el bajo sentimiento de pertenencia o la experiencia de una incompatibilidad cultural entre las normas institucionales y sus propios valores (Harackiewicz y Priniski, 2018). Por estos motivos, uno de los objetivos de este proyecto ha sido desarrollar una intervención con perspectiva de género, incorporando modelos femeninos (Gladstone y Cimpian, 2021) que traten de promover la participación de las chicas y de la comunidad, involucrando a las madres y al profesorado. Asimismo, se ha tenido en cuenta una perspectiva interseccional (Crenshaw, 1989), considerando en el diseño de la intervención no sólo el género, sino también la etnia y la clase social o estatus socioeconómico (Carmona-López et al., 2026) de las personas participantes.

1.2

CONTEXTO DEL BARRIO EL PUCHE (ALMERÍA)

El barrio almeriense de El Puche, situado al este de la ciudad de Almería, se encuentra en una situación de exclusión social. Se parte del hecho de que este barrio, se ha encontrado rodeado a su oeste con la vía férrea de Almería-Madrid, al este con el río Andarax, al norte con un polígono industrial y al sur con las carreteras de acceso a la ciudad. Este barrio, surgió ya con la necesidad de ubicar a aproximadamente 1 000 personas de barrios almerienses humildes que se habían quedado sin casas tras unas fuertes lluvias torrenciales acontecidas en la ciudad

en 1970. El Consejo de Ministros se comprometió a la construcción de viviendas para las familias, por lo que adquirió el Cortijo de Puche, una finca catalogada como terreno agrícola (Checa Olmos y Arjona, 2008).

Desde entonces, la población de este barrio ha ido incrementándose, gracias también a la inmigración que presenta la provincia de Almería. En el Catálogo de Barrios Vulnerables (2011), El Puche contaba con 5,550 habitantes, con una elevada presencia de población extranjera/inmigrante (75.23%). Se estimaba que el 32% de la vivienda estaba en estado ruinoso, malo o deficiente (Ministerio de Fomento, 2011).

Recientemente, en el Plan Local de Intervención en Zonas Desfavorecidas de Almería, se destaca el barrio El Puche por su elevado número de población de origen migrante (Ayuntamiento de Almería, 2024). Este documento sitúa a El Puche entre las zonas con niveles más altos de mortalidad en el municipio y fuertes brechas de renta entre barrios, incluyéndose como un área de infravivienda (Ayuntamiento de Almería, 2024). Esto enmarca a este barrio dentro de las zonas desfavorecidas que precisan de manera prioritaria una intervención en diferentes áreas, como pueden ser la educación, el empleo, el acceso a una vivienda en condiciones óptimas y la salud.

1.3

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como finalidad impulsar una propuesta de divulgación científica, inclusiva y participativa y socialmente comprometida. En este marco, se plantean los siguientes objetivos: (a) diseñar actividades de divulgación científica alineadas con las necesidades, ideas y valores de grupos en situación de vulnerabilidad; (b) favorecer el autoconcepto en competencias científico-técnicas de las familias y el colectivo juvenil, con especial interés en niñas y madres; (c) fomentar la cultura científica y el interés por la ciencia y la tecnología desde una perspectiva inclusiva, equitativa y justa socialmente; y (d) generar conocimiento científico que sustente con evidencia la eficacia de la divulgación educativa de la ciencia de manera inclusiva y equitativa.

Estos objetivos adquieren una especial relevancia en un contexto como el de El Puche, caracterizado por la presencia de desigualdades sociales y barreras de acceso a determinados recursos y oportunidades. Y donde las familias en general, y especialmente las madres, suelen tener un nivel educativo muy bajo. En este marco, el proyecto busca acercar la ciencia de forma significativa y accesible, reforzando capacidades, promoviendo referentes positivos y contribuyendo a una participación más equitativa en espacios educativos y comunitarios, involucrando a las madres, figuras fundamentales como referentes para sus hijas.

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Metodología de la intervención

2.1 Beneficiarios de la intervención

2.2 Procedimiento



METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN

...se estima que el proyecto benefició a
a unas 500 personas.

2.1

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las personas beneficiarias del proyecto no se limitaron únicamente a aquellas que participaron en la evaluación, sino que incluyeron al conjunto de personas que tomaron parte, de forma directa o indirecta, en las distintas actividades desarrolladas. En este sentido, se estima que el proyecto benefició a unas 500 personas en total, entre las que se incluyen:

a **Mujeres del barrio que asistieron a la totalidad o a parte de las sesiones programadas para ellas.** Aunque la invitación a participar se dirigió tanto a madres como a padres, en la práctica la asistencia estuvo integrada exclusivamente por mujeres. Por ello, en el presente informe se hará referencia a este grupo como mujeres del barrio, dado que fueron quienes participaron efectivamente en las actividades desarrolladas.



b El alumnado de Educación Primaria con el que también se llevaron a cabo talleres. Aunque este grupo no fue incorporado a la evaluación, sí participó en actividades y talleres, en consecuencia, debe ser considerado beneficiario del proyecto.



C El alumnado de Educación Secundaria constituyó otro de los principales grupos beneficiarios. Dentro de este colectivo, conviene diferenciar entre dos niveles de participación. Por un lado, se consideran beneficiarios/as directos/as los grupos de 3º y 4º de ESO, ya que participaron en la totalidad de las actividades diseñadas específicamente para ellos y ellas. Por otro lado, se consideran beneficiarios/as indirectos/as los grupos de 1º y 2º de ESO, cuya participación fue más limitada. En concreto, este alumnado visitó la microexposición elaborada por sus compañeros y compañeras, y algunos grupos de 2º de ESO participaron además en el taller de cohetes, pese a que esta actividad no estaba contemplada inicialmente para ellos/as.





d El profesorado y los agentes comunitarios implicados en el desarrollo de las actividades, puesto que colaboraron en el desarrollo de la intervención, acompañaron las actividades y formaron parte del proceso de implementación.



2.2 PROCEDIMIENTO

Con el fin de garantizar una adecuada planificación, adaptación al contexto y desarrollo de la intervención, el proyecto se estructuró en distintas fases sucesivas. A continuación, se presenta el cronograma de actividades llevado a cabo, así como las principales acciones desarrolladas en cada una de ellas (ver Figura 1).

	OCTUBRE 2024				ABRIL 2025				MAYO 2025				JUNIO 2025				SEPTIEMBRE 2025				OCTUBRE 2025				NOVIEMBRE 2025				DICIEMBRE 2025				ENERO 2026			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase 1: Reuniones de coordinación																																				
Fase 2: Grupos de discusión previos con mujeres del barrio																																				
Fase 3: Elaboración del cuestionario para alumnado del IES																																				
Fase 4: Implementación de actividades																																				
Sesión 1: “El cielo nos protege” y “Ondas, sonidos y música”																																				
Aplicación de cuestionarios (pre) en el IES Andarax																																				
Sesión 2: “Del plato a la salud” y “La naturaleza nos inspira”																																				
Visita al Observatorio del Calar Alto																																				
Sesión 3: Visita a la microexposición y “Lanzamiento de cohetes”																																				
Fase 5: Evaluación de la intervención																																				
Cuestionarios (post) al alumnado y profesorado del IES																																				
Grupos de discusión de alumnado y mujeres																																				

Fase 1: Reuniones previas de coordinación y asesoramiento.

El proyecto se empezó a gestar en octubre de 2024, haciéndose una primera solicitud de financiación a la FECYT por parte del Parque de las Ciencias de Granada, el Observatorio de Calar Alto y la Universidad de Almería que no fue exitosa. En Abril de 2025 se retomó el proyecto con la financiación exclusiva de las entidades participantes. El equipo de divulgación impulsor de la intervención consideró necesario contar con apoyo especializado para adaptar adecuadamente la propuesta a las características del contexto social donde se iba a implementar la intervención. Con este objetivo, se recurrió al asesoramiento de un grupo de expertas pertenecientes al CIM-CYC de la Universidad de Granada y al CEMyRI de la Universidad de Almería, cuya función fue orientar el diseño y el desarrollo de la intervención para favorecer una actuación más ajustada y eficaz.

Asimismo, durante el desarrollo de esta fase y hasta el final de la intervención se mantuvo una colaboración y coordinación continuada con los equipos directivos de los centros implicados, concretamente con el CEIP El Puche y el IES Río Andarax, con el fin de planificar las actividades a la realidad del alumnado y familias, a las dinámicas de los centros y a las necesidades detectadas en el contexto escolar.

Fase 2: Exploración cualitativa inicial con las mujeres del barrio.

En la fase previa a la intervención se realizó un grupo de discusión con mujeres-madres residentes en el barrio de origen marroquí (8 participantes) y una entrevista grupal a 2 mujeres del barrio de etnia gitana. Esta fase tuvo un carácter diagnóstico, con el objetivo de explorar la percepción de las participantes en relación con la ciencia y la educación de sus hijos e hijas, así como conocer sus experiencias previas, aspiraciones educativas y disposición a participar en futuras actividades de divulgación científica, así como sus necesidades horarias de cara a la planificación. Estos grupos se realizaron también con el fin de identificar ideas y utilidades atribuidas a la ciencia, pudiendo comprender las expectativas que las madres del barrio tenían sobre el futuro de sus hijos/as, detectando apoyos y necesidades para favorecer oportunidades educativas y recoger información útil para el diseño de las actividades según los intereses de la comunidad.

El guion de discusión se estructuró en tres bloques temáticos, tras una breve bienvenida y presentación para generar un clima de confianza (ver Anexo I para el guion del grupo de discusión). En esta introducción se explicó el objetivo y se subrayó que no había respuestas correctas o incorrectas, siendo lo importante compartir las experiencias y opiniones en un espacio cómodo.

El primer bloque, titulado “El futuro de los/as hijos/as y el apoyo de las madres”, se incluyó con el fin de conocer las aspiraciones educativas y vitales que las participantes tenían para sus hijos e hijas, el valor que otorgaban a la formación y el modo en que se implicaban en su acompañamiento escolar. Para ello, se formularon preguntas abiertas sobre si tenían hijos e hijas, qué deseos tenían para su futuro, si consideraban importante que estudiaran, cuáles eran sus asignaturas favoritas y si mostraban interés por materias vinculadas con las matemáticas, la tecnología o las ciencias. También se preguntó cómo solían ayudarlos cuando encontraban dificultades, qué harían si sus hijas o hijos mostraran especial interés por estos ámbitos y cómo reaccionarían si quisieran cursar estudios universitarios relacionados con ellos. El bloque permitía explorar tanto las expectativas de futuro, así como las formas de apoyo educativo percibidas por las madres.

Además, algunas preguntas introducían de manera explícita el caso de las niñas, con el fin de profundizar en posibles diferencias de género en las expectativas y apoyos familiares.

El segundo bloque, denominado “Experiencia con la ciencia”, tenía como objetivo indagar en la relación personal de las propias mujeres con la ciencia, su interés por este tipo de contenidos, la utilidad que les atribuían en la vida cotidiana y sus experiencias previas de aprendizaje o contacto con espacios de divulgación. Las preguntas se formularon también de manera abierta y cercana, preguntando si les interesaban temas como las matemáticas, la tecnología, las ciencias naturales o las ciencias que estudian las relaciones entre las personas; si creían que estos conocimientos estaban presentes en la vida diaria; si habían tenido alguna oportunidad de aprender sobre ellos; si habían visitado museos relacionados con la ciencia; y si conocían el Parque de las Ciencias de Granada.

El tercer bloque, titulado “¿Cuándo y cómo?”, se orientó a recoger información práctica para el diseño de la intervención. Su finalidad era conocer el grado de interés de las participantes en diferentes temas científicos, identificar formatos y condiciones que facilitaran la participación de más mujeres y determinar horarios adecuados para el desarrollo de las actividades. Para ello, se les preguntó, por ejemplo, cómo de interesante les parecía aprender sobre temas como las estre-

llas, la agricultura o el funcionamiento de los electrodomésticos; si les gustaría aprender sobre otros contenidos; si considerarían útil que hubiese actividades paralelas para sus hijos e hijas; si animarían a estos a participar; qué características deberían tener las actividades para atraer a más mujeres del barrio; por qué creían que se hacían este tipo de propuestas en El Puche; y en qué horario sería más fácil asistir. Este bloque permitió obtener información clave para adaptar la intervención a las preferencias, necesidades organizativas y circunstancias cotidianas de las participantes.

Resultados del grupo de discusión con las mujeres del barrio.

En el grupo de discusión con las madres participaron un total de 8 mujeres de origen marroquí de diversas edades. Este grupo de discusión duró aproximadamente 52 minutos y tuvo lugar en la Asociación Ítaca, asentada en el barrio El Puche con la colaboración de Hoda Abou El Araïis (integradora social) que actuó como intérprete.

En relación con las expectativas sobre el futuro de sus hijos e hijas, las participantes mostraron una valoración muy positiva de la educación y expresaron el deseo de que continúen formándose: “estudiar mucho”, “hacia médico, otro hacia abogado” o “para mí es muy importante... es que los hijos aprender bien, estudiar bien”. También apareció la idea de que estudiar puede ampliar los horizontes: “aprender muchas cosas” y “tienen una visión al futuro más larga”.

Respecto al interés por el aprendizaje y la ciencia, aunque varias mujeres situaron como prioridad actual el aprendizaje del idioma (“yo quiero hablar bien español”), también surgieron intereses concretos relacionados con la ciencia o el conocimiento práctico, como “informática”, “enfermería”, “naturaleza”, “plantas” o “agricultura”. Además, valoraron positivamente experiencias previas en museos y mostraron disposición a seguir aprendiendo.

En cuanto a las actividades previas a la intervención, las participantes señalaron que les gustaría que fueran útiles y conectadas con su vida cotidiana, por ejemplo “en el aire libre”, sobre semillas o agricultura. También consideraron que estas actividades o propuestas pueden servir para ayudar y para “la integración de las mujeres del barrio” en la sociedad.

Sobre las condiciones de participación, prefirieron sobre todo horarios de mañana, aunque también se contempló la posibilidad de momentos donde se facilite la conciliación familiar, como actividades paralelas para madres e hijos/as o en sábado.

El segundo grupo fue más reducido, contando únicamente con dos mujeres de etnia gitana como participantes. Al igual que el grupo anterior, tuvo lugar en la Asociación Ítaca y tuvo una duración aproximada de 36 minutos. En relación con las expectativas sobre el futuro de sus hijos e hijas, las participantes mostraron una valoración muy positiva de la educación, entendida como una vía para que puedan “ser algo”, acceder a un trabajo y mantenerse alejados de entornos conflictivos. La formación

apareció como algo central “tanto para el chico como para la chica, igualmente”, y se expresó el deseo de que lleguen “hasta donde puedan llegar”. También se destacó la importancia de que aprendan a ser responsables, “que no se metan en jaleo” y que se relacionen con gente buena.

Respecto al interés por el aprendizaje y la ciencia, surgieron posiciones diversas. Por un lado, una de las participantes expresó claramente la curiosidad por aprender más y el deseo de haber tenido más oportunidades formativas, señalando que le hubiese gustado poder ayudar mejor a su hija con los estudios y aprender “muchas cosas”. También manifestó interés por temas científicos y tecnológicos, así como por experiencias culturales e ir a museos. Por otro lado, otra participante mostró menos interés por seguir aprendiendo, vinculándolo a la edad y al olvido. Aún así, ambas valoraron positivamente la posibilidad de visitar espacios como museos o el Parque de las Ciencias.

Sobre las condiciones de participación, señalaron que el horario de tarde sería el más adecuado, especialmente una vez finalizadas las tareas domésticas y escolares. También indicaron que facilitaría mucho la asistencia que hubiera actividades paralelas para madres e hijos/as, de manera que ambas partes pudieran participar al mismo tiempo. En el caso de actividades dirigidas a toda la familia, consideraron que los fines de semana también podrían ser una opción viable.

Fase 3: Construcción de un cuestionario para la evaluación de la eficacia de la intervención con los/as estudiantes del IES Río Andarax.

Se construyó un cuestionario para evaluar al alumnado participante en las actividades del IES “Río Andarax”, tanto beneficiario directo (3º y 4º ESO) como indirecto (1º y 2º ESO), con el objetivo de obtener una medida inicial de las variables de interés y disponer de un punto de comparación respecto a la situación posterior a la intervención. Las medidas incluidas en este cuestionario fueron adaptadas y simplificadas para ajustarse al nivel de comprensión del alumnado adolescente. Antes de su implementación, el cuestionario fue revisado por dos estudiantes de 3.º de ESO con el fin de comprobar la claridad y adecuada comprensión de todos los ítems. **A continuación, se detallan las variables utilizadas y cómo se midieron (ver Anexo II para el cuestionario presentado).**

• **Discriminación percibida** (basada en Navas et al., 2012).

Se preguntó a los/as participantes cuánto creían que las personas eran tratadas peor por pertenecer a diferentes grupos: ser de El Puche (¿crees que tratan peor a las personas de El Puche que a las de otros barrios?) (Grupo Beneficiario Directo, $\alpha = .75$; Grupo Beneficiario Indirecto, $\alpha = .75$), ser gitano/a (¿crees que tratan peor a las personas gitanas que a las de otros grupos étnicos?) (Grupo Beneficiario Directo, $\alpha = .80$; Grupo Beneficiario Indirecto, $\alpha = .72$) o ser migrante (¿crees que tratan peor a las personas migrantes que a las personas españolas?) (Grupo Beneficiario Directo, $\alpha = .73$; Grupo Beneficiario Indirecto, $\alpha = .79$), desde “Nada” (0) a “Mucho” (4), en diferentes ámbitos de su vida diaria (en el trabajo, en centros de salud u hospitales, en centros educativos).

• **Interés en la ciencia.**

Se preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Nada” (0) a “Mucho” (4) cuánto les gustaba la ciencia, si les parecía aburrida o les resultaba útil para resolver los problemas de su vida diaria (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .42$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .53$).

• **Percepción de los museos de ciencia.**

Se preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Nada” (0) a “Mucho” (4) acerca de ítems vinculados con su percepción de los museos de ciencia (los museos de ciencia me interesan, los museos de ciencia permiten acercar la ciencia a los jóvenes, participar en actividades organizadas por los museos de ciencia [talleres, exposiciones...] me hace sentir importante) (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .55$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .66$).

• **Habilidades en la ciencia** (basado en Aguilera y Perales-Palacios, 2019).

Se preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Nada” (0) a “Mucho” (4) acerca de ítems vinculados con habilidad para la ciencia (se me dan bien las ciencias, las asignaturas de ciencias son difíciles para mí, me gustaría estudiar una carrera de ciencias, ayudo a los demás en las clases de ciencias) (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .39$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .67$).

• **Motivaciones subyacentes percibidas** (basada en Estevan-Reina et al., 2021).

Para evaluar por qué motivos las participantes creían que las entidades que acudieron al barrio a desarrollar las actividades habían puesto en marcha esta intervención se les preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Totalmente en desacuerdo” (0) a “Totalmente de acuerdo” (4), permitiendo evaluar tres tipos de motivos percibidos: motivos paternalistas (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .67$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .33$) (p. ej., *Porque piensan que necesitamos ayuda para entender la ciencia*), motivos igualitarios (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .25$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .35$) (p. ej., *Para promover la igualdad de oportunidades en educación*) y, como tercer grupo, se elaboraron tres ítems nuevos para evaluar motivos performativos o de imagen (*Grupo Beneficiario Directo*, $\alpha = .45$; *Grupo Beneficiario Indirecto*, $\alpha = .31$) (p. ej., *Porque ayudar a otros es algo socialmente valorado*). Debido a la baja fiabilidad de las escalas de interés por la ciencia, percepción de los museos, habilidades en la ciencia y motivaciones percibidas, se realizó un análisis de los efectos sobre variables ítem por ítem.

• **Intención de participar en actividades relacionadas con la ciencia.**

Se les preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Totalmente en desacuerdo” (0) a “Totalmente de acuerdo” (4) acerca de diferentes actividades vinculadas con la ciencia y en qué medida tendrían interés de participar en estas (p. ej., visitar exposiciones de ciencias, ir a museos de ciencia, promover que se hagan más charlas sobre ciencia en el barrio).

• **Apoyo de su entorno.**

Se les preguntó a los/as participantes su grado de acuerdo de “Totalmente en desacuerdo” (0) a “Totalmente de acuerdo” (4) acerca del apoyo que percibían de su familia (mi familia considera que la ciencia es muy interesante y mi familia me apoya para que estudie una carrera en la Universidad), profesores/as (mis profesores/as me animan a seguir estudiando ciencias después de la ESO) y amigos/as (mis amistades piensan que la ciencia es interesante y útil para nuestro futuro).

Fase 4: Implementación de las actividades

El proyecto comenzó el 6 de noviembre de 2026 en el CEIP El Puche con la presentación formal del equipo de investigación de las Universidades de Granada y Almería y los responsables de divulgación del Parque de las Ciencias de Granada y el Observatorio de Calar Alto. Ese mismo día se realizó la primera sesión compuesta por la charla titulada “El cielo nos protege”, impartida por Ana Guijarro, astrónoma del Observatorio de Calar Alto, y el taller “Ondas, sonido y música”, a cargo del Servicio de Educación del Parque de las Ciencias. En esta sesión, las participantes fueron mujeres-madres del barrio. Se contó con la colaboración como intérprete de Abdallah Mhanna (Presidente del Círculo de Imanes de Almería).



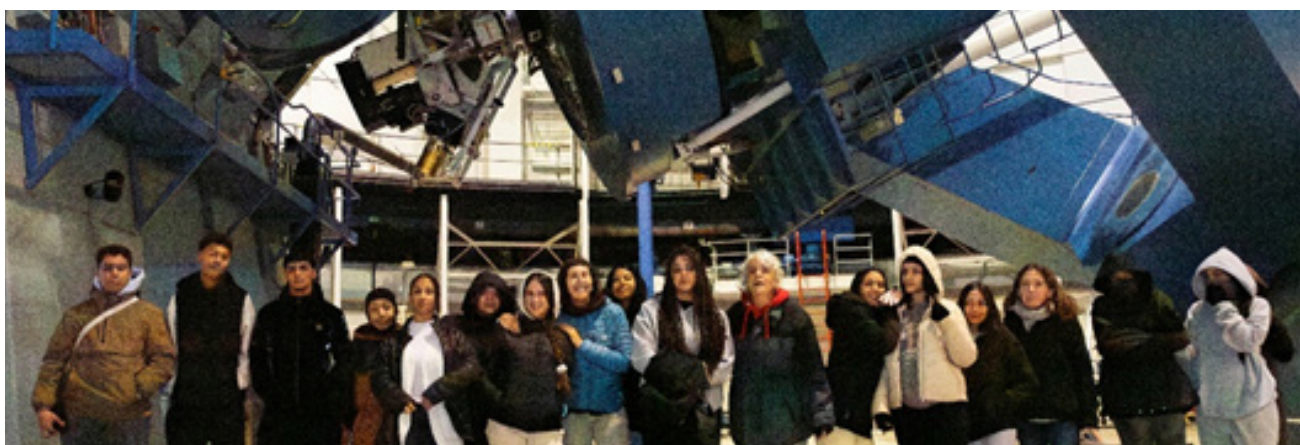
Tras la aplicación del cuestionario previo al alumnado de secundaria, se procedió a la implementación de las actividades previstas en la intervención para ellos/as. Esta fase constituyó el núcleo del proyecto, ya que en ella se desarrollaron las acciones dirigidas al alumnado con el objetivo de favorecer su participación, aproximarlos a contenidos científicos y generar experiencias de aprendizaje significativas. Su diseño respondió a una metodología participativa, práctica y adaptada a las características del alumnado, buscando fomentar el interés, la implicación y la interacción directa con los contenidos trabajados.

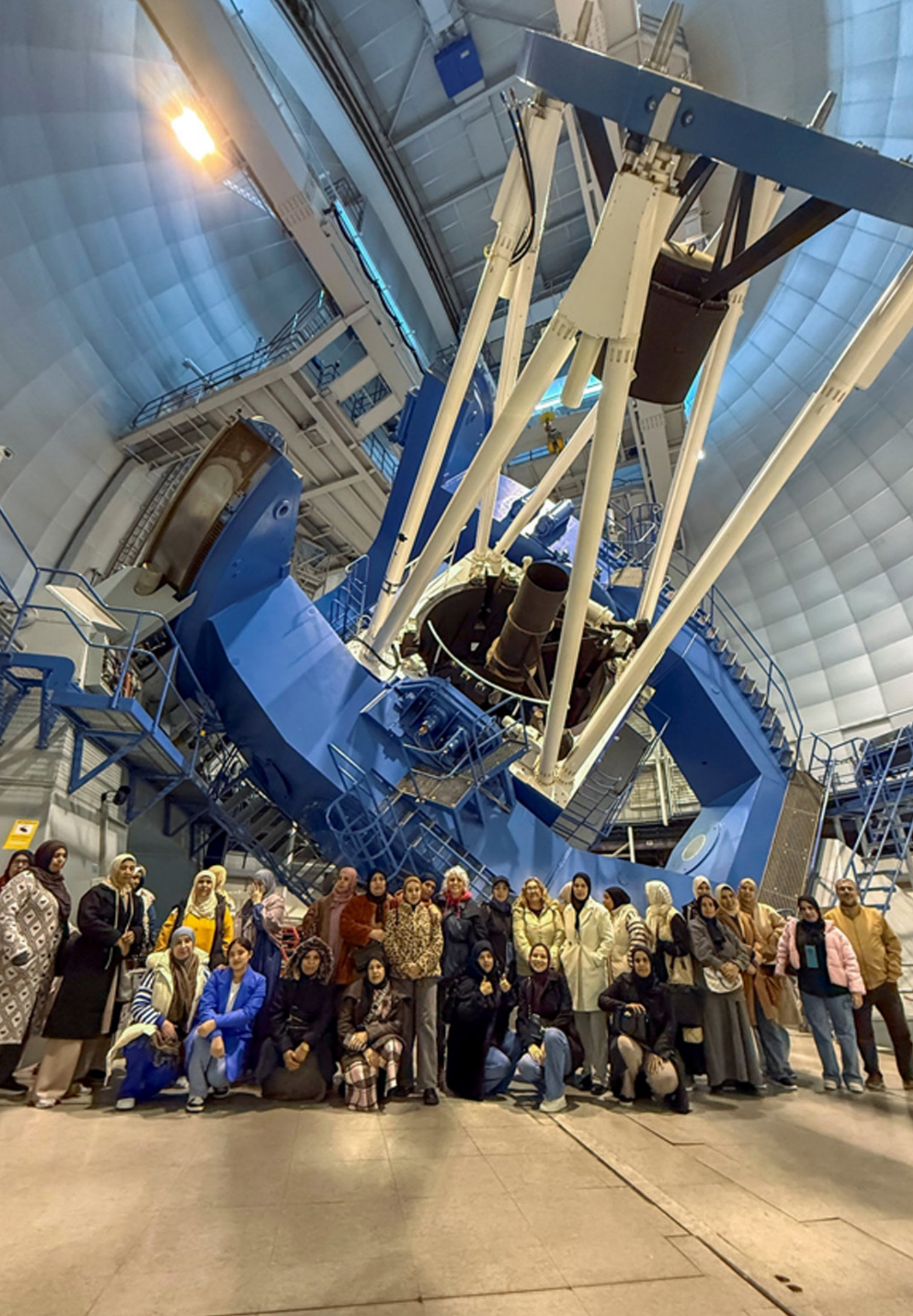
La primera sesión en la que participaron sobre todo alumnos y alumnas de 3º y 4º ESO junto con las mujeres-madres del barrio fue realizada el 12 de noviembre de 2025 en el salón de actos del CEIP El Puche. En esta sesión, se realizaron dos charlas-talleres: la primera, titulado “Del plato a la salud. La higiene y los parásitos”, impartida por José Antonio Garrido, director del Secreta-

riado de Divulgación Científica de la Universidad de Almería, y posteriormente “La naturaleza nos inspira”, a cargo del Servicio de Educación del Parque de las Ciencias. En ambas actividades el alumnado tuvo un papel activo, participando en los ejercicios propuestos por los profesionales que realizaban la actividad.



En la siguiente sesión, realizada el 18 de noviembre de 2025, un total de 25 mujeres del barrio, 25 alumnos/as del IES Río Andarax y Abdallah Mhanna (Presidente del Círculo de Imanes de Almería, que actuó como traductor/mediador), visitaron el Observatorio de Calar Alto (Almería). Durante la visita, el personal del observatorio y la empresa de educación y divulgación Azimuth, les explicaron el funcionamiento de las instalaciones, así como la labor científica que allí se desarrolla. Además, les ofrecieron una introducción básica sobre el cielo y la observación astronómica, acercándose de forma divulgativa a distintos elementos y fenómenos del universo.





El 11 de diciembre de 2025, el alumnado de 3º y 4º terminó esta fase de la intervención con una actividad de divulgación dirigida al resto de cursos del centro. Tras un mes de preparación previa y con el apoyo de la microexposición “Cambio climático. Cambio global: ¡tómalo en serio y actúa!”, cedida temporalmente por el Parque de las Ciencias de Granada, los/as estudiantes presentaron y explicaron distintos experimentos sobre el cambio climático, compartiendo con sus compañeros/as los contenidos trabajados y adoptando un papel activo en la transmisión del conocimiento. Posteriormente, en las instalaciones deportivas del centro, se desarrolló el taller de lanzamiento de cohetes, una actividad práctica con la que se puso fin a la jornada.



Finalmente, el 15 de enero de 2026 se realizó un grupo de discusión posterior a la intervención con las mujeres-madres del barrio que habían participado en la intervención y dos grupos de discusión con el alumnado directamente beneficiario de la intervención (3º y 4º de la ESO) que querían participar en el grupo de discusión.

Fase 5: Evaluación posterior a la intervención.

La evaluación tras la intervención en el IES “Río Andarax” constó de dos fases: una cuantitativa, mediante la pasación del cuestionario de seguimiento, y otra cualitativa mediante la realización de grupos de discusión con el alumnado beneficiario directo del IES. Por otro lado, también se realizó una evaluación de la satisfacción del profesorado participante mediante cuestionario en línea. Y finalmente, se realizó un grupo de discusión con las mujeres-madres que habían participado en las actividades de divulgación.

Evaluación de estudiantes participantes en las actividades de divulgación en el IES Río Andarax.

El cuestionario posterior (post) a la intervención se administró al alumnado el mismo día 11 de diciembre, una vez finalizadas las actividades (ver Anexo II). Se utilizó exactamente el mismo cuestionario que en la fase previa, con el fin de garantizar la comparabilidad entre ambas mediciones y evitar que las posibles diferencias observadas pudieran atribuirse a cambios en el instrumento de evaluación en lugar de a la propia intervención.

Con el fin de ampliar y matizar la información obtenida a través del cuestionario, se realizaron grupos de discusión con el alumnado beneficiario directo de la intervención (3º y 4º ESO) el día 15 de enero de 2026, dada la imposibilidad de hacerlo antes de las vacaciones de Navidad. La incorporación de esta técnica respondió a la necesidad de recoger dimensiones que no quedaban suficientemente reflejadas en el cuestionario, permitiendo al alumnado expresar de manera cualitativa sus percepciones, valoraciones y experiencias en relación con las actividades desarrolladas. De este modo, los grupos de discusión aportaron una comprensión más profunda del impacto percibido de la intervención. Para ello, se elaboró un guion semiestructurado organizado temáticamente en función de dichos bloques, de manera que orientara la conversación hacia los objetivos del estudio permitiendo la interacción entre participantes y la reflexión colectiva sobre su experiencia (Krueger y Casey, 2015). En particular, las preguntas se orientaron a explorar cuatro bloques principales:

En un comienzo, se abordó la experiencia del alumnado durante las actividades científicas realizadas y su valoración de las dinámicas prácticas de la intervención. **Este primer bloque** buscaba indagar en cómo las y los estudiantes recordaban las actividades realizadas, qué aspectos les había resultado más significativos y cómo valoraban su participación en las intervenciones que habían participado. Para ello se formularon preguntas abiertas orientadas a recuperar recuerdos

sobre las exposiciones y actividades asistidas: *¿Os acordáis de las exposiciones del Parque de las Ciencias? ¿Qué es lo que más recordáis de las actividades?*, así como a identificar los elementos que más habían llamado su atención durante la experiencia. Así mismo, se les preguntó de manera general como había sido el participar en estas actividades y qué impresiones generales tenían para compartir. Este bloque permitió explorar la valoración inicial del alumnado sobre las dinámicas prácticas de la intervención y recoger sus primeras impresiones, de igual manera sirvió para crear cercanía y entregar un espacio donde sus opiniones eran el objetivo de la conversación grupal.

El segundo bloque tuvo como objetivo explorar las experiencias del alumnado asociadas a su participación directa y activa en las actividades de divulgación y comunicación científica durante la intervención. En particular, se indagó sobre cómo las y los estudiantes vivieron la experiencia de participar en dinámicas en las que podían interactuar, explicar o compartir contenidos científicos, primero con el personal científico que desarrollaba la intervención y posteriormente con sus propios compañeros y compañeras. También se exploró si habían percibido cambios en su interés por la ciencia antes y después de las actividades: *¿Vuestro interés en la ciencia ha cambiado en algo?*. De igual manera, se formularon preguntas orientadas a conocer cómo habían vivido las actividades y cómo se habían sentido durante su desarrollo, preguntándoles si se habían sentido incluidos y tenidos en cuenta durante las actividades y si consideraban que podían opinar o participar: *¿Os sentisteis incluidos/as y tenidos/as en cuenta durante las actividades?*. Además, se incluyeron preguntas dirigidas a recoger sus valoraciones sobre su participación directa y sobre posibles propuestas de mejora o aspectos que les gustaría modificar. Este bloque permitió explorar la experiencia del alumnado en relación a las dinámicas de participación y comunicación científica, así como recoger sus percepciones sobre el grado de implicación y protagonismo que habían tenido durante la intervención.

El tercer bloque, estuvo centrado en conocer con la finalidad de conocer las percepciones del alumnado sobre el impacto de la intervención en su relación con la ciencia. Para ello, se indagó en las reflexiones del alumnado en relación al valor de la educación y las posibles implicaciones que la experiencia vivida durante la intervención pudieran tener en cuanto a cómo perciben la ciencia, además de sus expectativas educativas, es decir, que piensan sobre el papel de la educación en sus trayectorias personales y educativas. Del mismo modo, también se exploró si el haber participado de las actividades de divulgación había influido de alguna manera en su interés por la ciencia o en su forma de pensar sobre su futuro educativo. Para ello se formularon preguntas abiertas orientadas a conocer sus opiniones sobre la importancia de la educación, las oportunidades que perciben a través de los estudios y si las actividades realizadas habían despertado nuevas inquietudes o reflexión en relación con posibles estudios o caminos educativos: *¿Vuestro interés en la ciencia ha cambiado en algo? ¿Antes de participar en estas actividades, ¿cómo veíais la ciencia? Y después de participar, ¿ha cambiado algo en cómo veis la ciencia o a las personas que trabajan en ciencia?*

Y el último y cuarto bloque, estuvo dirigido al análisis de las percepciones del alumnado en relación a su barrio y con la posible influencia que este tipo de actividades de divulgación científica pueden tener en su comunidad. Para ello se indagó en las opiniones acerca del significado que tiene que instituciones científicas como el Parque de las Ciencias, el Observatorio de Calar Alto y las Universidades de Almería y Granada desarrollen actividades de promoción de la ciencia en su

entorno cercano. Asimismo, se exploró en cómo interpretan la presencia de estas iniciativas en su barrio y qué valor otorgan a que se realicen este tipo de propuestas educativas en su contexto. De igual manera, también se buscó conocer si consideran que la participación de este tipo de proyectos puede tener algún tipo de repercusión en su comunidad o generar cambios en la forma en que se perciben las oportunidades educativas y científicas en el barrio. Para ello se formularon preguntas abiertas orientadas a recoger sus opiniones sobre la realización de este tipo de intervenciones en su entorno y el significado que les atribuyen, así como sobre el posible impacto que este tipo de iniciativas podrían tener en el barrio, tales como: *¿Qué os parece que el Parque de las Ciencias, el Observatorio de Calar Alto y las Universidades de Almería y Granada hagan estas actividades para promover la ciencia en vuestro barrio?*

En conjunto, estos bloques permitieron abordar las principales dimensiones de interés de estudio, guiando la conversación hacia las experiencias, valoraciones y percepciones del alumnado sobre la intervención. El guion completo utilizado en los grupos de discusión se presenta en el Anexo III.

Se realizaron las transcripciones de los grupos de discusión y fueron analizadas mediante un análisis temático de carácter inductivo, orientado a identificar patrones de significado presentes en el discurso del alumnado. En una primera fase, se realizó una lectura completa de las transcripciones con el fin de familiarizarse con los datos y detectar unidades de significado relevantes relacionadas con la experiencia de la intervención. Posteriormente, se realizó una codificación inicial del material, agrupando las intervenciones del alumnado en categorías emergentes relacionadas a los objetivos del estudio. Se llevó a cabo una revisión y reorganización de las categorías mediante la comparación temática entre los dos grupos de discusión, lo que permitió identificar convergencias y regularidades en los discursos, y construir bloques temáticos integrados que sintetizan los principales ejes de experiencia.

Por último, los temas resultantes han sido descritos e ilustrados mediante citas textuales representativas, con el objetivo de aportar una comprensión más profunda al impacto percibido de la intervención y complementar la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo del estudio. Este procedimiento sigue las recomendaciones metodológicas del análisis temático reflexivo, el cual es ampliamente usado en investigaciones sociales y educativas (Braun y Clarke, 2006, 2012).

Evaluación del profesorado del IES Río Andarax.

Finalmente, se realizó una valoración de la satisfacción del profesorado mediante un cuestionario online distribuido el día 15 de enero de 2026, que incluía los siguientes apartados (ver Anexo IV):

• Datos generales del profesorado.

Se recogió información general sobre el perfil del profesorado participante, incluyendo el curso o los grupos con los que trabajaba y su grado de implicación o contacto con la intervención.

• Valoración del desarrollo del proyecto en el centro.

Se preguntó al profesorado su grado de acuerdo de “Totalmente en desacuerdo” (0) a “Totalmente de acuerdo” (4) acerca de diferentes aspectos relacionados con el desarrollo de la intervención en el centro, tales como la organización del proyecto, la adecuación de los contenidos al nivel del alumnado, el carácter motivador de las actividades, su integración en la dinámica escolar y la suficiencia de la información recibida por parte del equipo de divulgación.

• Satisfacción general con la intervención.

Se evaluó el grado de satisfacción global con el proyecto mediante una puntuación de 0 a 10, donde las puntuaciones altas indican mayor satisfacción. También se incluyó una pregunta para conocer si el profesorado consideraba relevante repetir la intervención en ese mismo centro o en otros centros con características similares.

• Cambios percibidos en el alumnado.

Se preguntó al profesorado en qué medida percibía cambios en el alumnado tras la intervención, utilizando una escala de “Mucho menos que antes” (0) a “Mucho más que antes” (4). En concreto evaluaron aspectos como el interés por la ciencia y tecnología del alumnado, la participación en clase, la curiosidad por temas científicos, la percepción de la ciencia como algo útil para la vida cotidiana, la imagen sobre quién puede dedicarse a la ciencia, la confianza para hacer tareas vinculadas con contenidos científicos, el clima del grupo durante las actividades y la aparición de comentarios positivos sobre ciencia fuera de las sesiones.

• Dificultades y propuestas de mejora.

El cuestionario incluyó varias preguntas abiertas dirigidas a recoger las observaciones del profesorado sobre el desarrollo de la intervención, posibles dificultades que encontraron durante su implementación y sugerencias para la mejora de futuras intervenciones.

Grupo de discusión ampliado con las mujeres-madres del SEP Puche.

En relación con las mujeres-madres que habían participado en las actividades propuestas, se realizó un grupo de discusión posterior a las actividades el día 15 de enero de 2026. El objetivo principal era recoger su valoración global de la experiencia y profundizar en los significados atribuidos al proyecto. En concreto, esta fase persigue tres objetivos principales: (a) indagar en la percepción de las intenciones y motivaciones que las participantes atribuían a las entidades impulsoras del proyecto, así como en sus sentimientos y emociones respecto a la experiencia, (b) evaluar el grado de satisfacción con las actividades de divulgación científica desarrolladas, y (c) analizar en qué medida la participación en el proyecto podía haber influido en su interés personal por la ciencia y en sus expectativas educativas respecto a sus hijos e hijas.

El guion del grupo de discusión se diseñó con un formato semiestructurado, a partir de preguntas abiertas que permitían orientar la discusión sin limitar las respuestas de las participantes. Estas preguntas se organizaron en tres grandes bloques temáticos.

El primer bloque estuvo orientado a evaluar la satisfacción con las actividades de divulgación científica y explorar la percepción de las intenciones subyacentes al proyecto. En este apartado se preguntó a las participantes si les había gustado participar, cómo habían vivido las actividades, si la experiencia había sido como esperaban o diferente a lo que imaginaban inicialmente, y qué actividades habían resultado más satisfactorias o menos satisfactorias. También se incluyeron preguntas sobre posibles aspectos a mejorar, cambios que introducirían en futuras ediciones y condiciones que podrían favorecer la participación de más madres. Junto a ello, este bloque permitió explorar qué sentido atribuían las mujeres al proyecto, para qué creían que servía, por qué pensaban que las universidades, el Parque de las Ciencias y el Observatorio de Calar Alto habían querido desarrollar esta iniciativa en el barrio y si percibían dichas motivaciones en términos de ayuda, igualdad de oportunidades o acercamiento de la ciencia a la comunidad. Asimismo, se indagó en las emociones asociadas a la experiencia y en si se habían sentido respetadas, escuchadas y cómodas durante el proceso.

El segundo bloque se centró en analizar posibles cambios en el interés personal por la ciencia y por el aprendizaje en general. Para ello, se preguntó a las participantes si consideraban que habían aprendido cosas nuevas durante las actividades, qué contenidos recordaban especialmente y si, tras su participación, les gustaría seguir aprendiendo sobre temas científicos. También se exploró qué otros contenidos, científicos o no, les habría interesado abordar. Este bloque permitió valorar si la intervención había despertado curiosidad, ampliado conocimientos o reforzado el interés por continuar aprendiendo.

El tercer bloque estuvo dirigido a examinar posibles cambios en las expectativas educativas sobre sus hijos e hijas y las formas de apoyo que las madres consideraban importantes en su trayectoria formativa. En este apartado se abordó si sus hijos e hijas habían participado en el proyecto, si habían compartido en casa lo aprendido y si creían que podrían interesarse en el futuro por estudiar o trabajar en ámbitos relacionados con la ciencia. Además, se exploraron las estrategias que las propias madres consideraban útiles para fomentar el interés de sus hijos e hijas por estos temas, así como los conocimientos o recursos que ellas mismas desearían adquirir para poder acompañarlos mejor tanto en la escuela como en sus decisiones educativas y profesionales futuras.

"Las madres de la ciencia".

Un estudio de caso

Evaluación de la intervención con los/as estudiantes del IES Río Andarax

- 3.1 Datos sociodemográficos
- 3.2 Percepción del alumnado sobre la discriminación
- 3.3 Percepción del alumnado sobre las motivaciones que pueden tener las entidades y personas que realizan la intervención.
- 3.4 Eficacia de la intervención
- 3.5 Evaluación de la intervención del cuerpo docente



EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN CON LOS/AS ESTUDIANTES DEL IES RÍO ANDARAX

...la percepción de discriminación fue, en general,
baja o moderada-baja en ambos grupos beneficiarios

3.1

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Se han recopilado las respuestas previas y posteriores a la intervención realizada en el IES Río Andarax en el barrio almeriense de El Puche. Tras exclusiones por no hacer ambos cuestionarios, se analizaron las respuestas de 63 alumnos/as del instituto en todas las etapas de Educación Secundaria Obligatoria. En la Tabla 1 se encuentra la información sobre los/as estudiantes por curso. Los/as participantes tienen edades comprendidas entre 11 y 17 años ($M = 14.00$; $DT = 1.41$), siendo el 63.5% mujeres y el 36.5% hombres. En cuanto al país de origen, observamos que el 85.7% ha nacido en España (el 14.3% en Marruecos), sin embargo, solo el 12.9% de los padres de este alumnado ha nacido en España (87.1% nacidos en Marruecos). Dado que no todos los cursos fueron directamente beneficiados de la intervención realizada, los análisis se realizaron y presentaron divididos en: Beneficiarios Directos (3º y 4º ESO) y Beneficiarios Indirectos (1º y 2º ESO).

Tabla 1

Información sobre el Alumnado Participante en el Proceso de Evaluación Cuantitativo

TIPO DE BENEFICIARIO	CURSO	GÉNERO	N(%)
Personas beneficiarias indirectas de la intervención	1ºESO (N = 12)	Mujer	8 (66,7%)
		Hombre	4 (33,3%)
	2ºESO (N = 19)	Mujer	9 (47,4%)
		Hombre	10 (52,6%)
Personas beneficiarias directas de la intervención	3ºESO (N = 18)	Mujer	12 (66,7%)
		Hombre	6 (33,3%)
	4ºESO (N = 14)	Mujer	11 (78,6%)
		Hombre	3 (21,4%)

Respecto a los dos grupos de discusión realizados al alumnado de grupos directamente beneficiarios de la intervención, se detalla la información en cuanto al curso de pertenencia y el género de los/as participantes de cada uno en la Tabla 2.

Tabla 2

Información sobre el Alumnado Participante en los Grupos de Discusión

GRUPO	CURSO	GÉNERO	N(%)
Grupo de Discusión 1	3ºESO (N=4) y 4ºESO (N =5)	Mujer	8 (90%)
		Hombre	1 (10%)
Grupo de Discusión 2	3ºESO (N=10)	Mujer	8 (80%)
		Hombre	2 (20%)

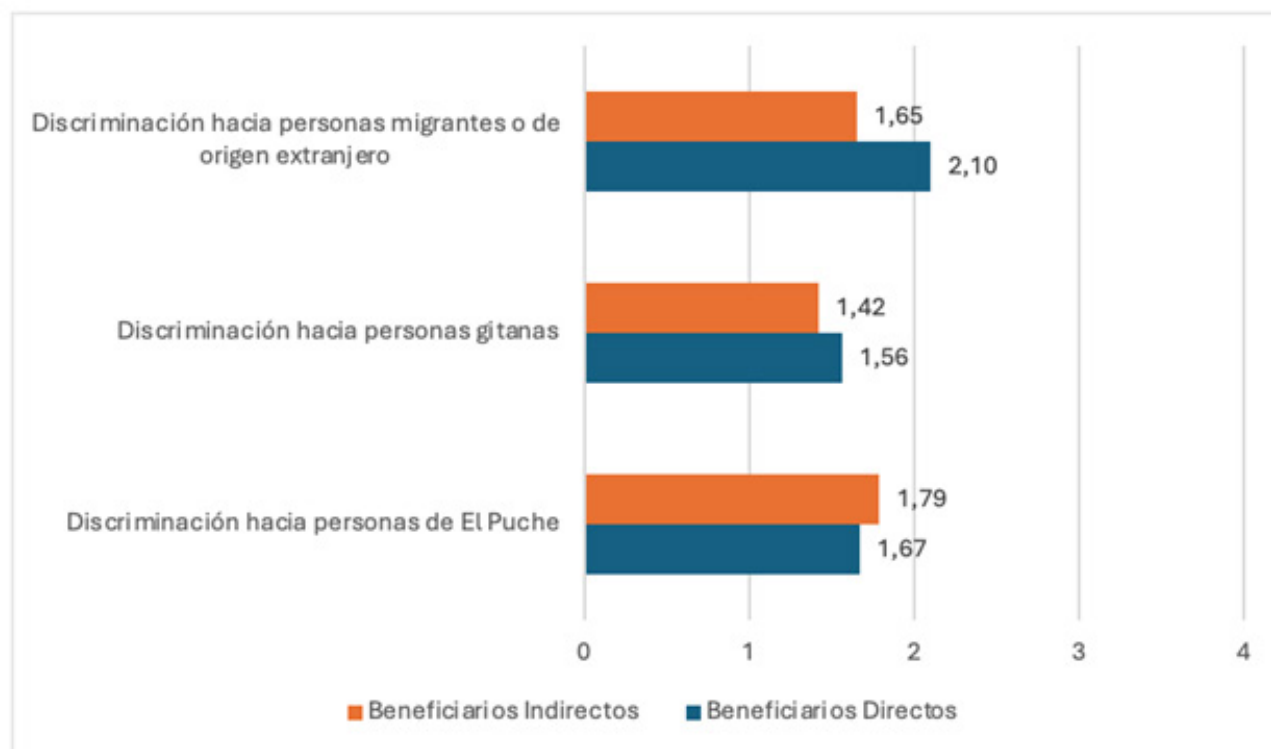
3.2

PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO SOBRE LA DISCRIMINACIÓN

Esta dimensión recogió la percepción del alumnado acerca de la discriminación sufrida por distintos colectivos. Concretamente, se exploró en qué medida el alumnado percibía que las personas de El Puche son discriminadas en comparación con personas de otros barrios, que las personas gitanas reciben un trato discriminatorio en comparación con personas de otras etnias, y que las personas migrantes o de origen extranjero son discriminadas en comparación con las personas españolas. Este bloque permitió aproximarse al grado de conciencia del alumnado sobre distintas formas de desigualdad y exclusión social. En la siguiente gráfica (Figura 2), se observan las puntuaciones medias del alumnado al ser preguntados en el cuestionario previo a la intervención. Como se observa, la percepción de discriminación fue, en general, baja o moderada-baja en ambos grupos beneficiarios, aunque con algunas diferencias según el colectivo evaluado. En el caso de las personas de El Puche, el grupo beneficiario indirecto, mostró una percepción de discriminación algo mayor ($M = 1,79$) que el directo ($M = 1,67$). De igual forma, en relación con las personas gitanas, las puntuaciones del grupo beneficiario directo fueron superiores ($M = 1,56$) a la del grupo beneficiario indirecto ($M = 1,42$), situándose ambos en niveles relativamente bajos. Finalmente, la mayor percepción de discriminación se observó en el caso de las personas migrantes o de origen extranjero, especialmente entre el grupo beneficiario directo ($M = 2,10$), mientras que entre el indirecto esta percepción fue inferior ($M = 1,65$). Estas diferencias pueden deberse a la diferencia de edad entre los grupos de beneficiarios directos (mayores) e indirectos (más jóvenes), siendo los mayores más conscientes de las experiencias de discriminación sufridas como migrantes o por vivir en El Puche.

Figura 2

Puntuaciones medias del alumnado de percepción de discriminación



Durante los grupos de discusión realizados con alumnado que había sido beneficiario directo de la intervención, se profundizó en la percepción de estigmatización externa del barrio, así como críticas a las generalizaciones negativas que habían percibido hacia El Puche. Ambos grupos de discusión coincidieron en que la imagen del barrio era extremadamente negativa para el resto de las personas de la ciudad y narraban un trato desigual o discriminatorio al compararse con personas o jóvenes de otros barrios almerienses.

Al indagar sobre las percepciones de lo que opinan la gente externa al barrio El Puche, varios/as estudiantes coincidieron en señalar que existen visiones negativas y estereotipadas sobre el barrio y su contexto. Así, una estudiante (Grupo de Discusión 1) señalaba: “Hay quien dice que el barrio es muy malo, que hay gente mala, que es un barrio sucio. A ver, que no sé, en verdad gente mala no hay. A ver, gente hay mala en todo el mundo”. En la misma línea, una estudiante (Grupo de Discusión 2) especificaba lo siguiente: “Hay varios vídeos en Youtube que, en el barrio de El Puche, que esto, que te matan, que es mentira todo eso... aquí ni te matan ni na”. Es un barrio como cualquier otro: hay gente mala y gente buena”, mientras que otra participante de este mismo grupo añadía que: “se piensan que El Puche es uf, pero El Puche es igual que todos los lados”.

De forma consistente, un participante del Grupo de Discusión 1 también señalaba: “no me gusta cuando dicen que El Puche es un barrio muy peligroso... hay gente buena y gente mala como en todos lados”. Estos discursos ponen el foco en percepciones negativas generalizadas hacia las personas del barrio, donde cuentan que simplemente por el hecho de haber nacido o vivir en El Puche se les asocia con cosas malas (p. ej., drogas o delincuencia).

Al indagar sobre si creen que este tipo de intervenciones de divulgación científica pueden beneficiar al barrio, en ambos grupos afirman que es positivo con relación a esa imagen social de la visión externa del barrio. Como alude una estudiante del Grupo de Discusión 2: “Porque le da más visibilidad al barrio. Porque como venís y to’ y después subís y decís: hemos estado en El Puche”. Además, el alumnado también menciona la relación entre esa imagen social y las oportunidades educativas o sociales. En este contexto, la intervención científica es interpretada en algunos momentos como una forma de reconocimiento o de apertura hacia el barrio.

Al preguntar si creen que los otros barrios tienen más oportunidades que el Puche, la mayoría del alumnado contestó al mismo tiempo que: “sí, muchas más”. Del mismo modo, un estudiante comenta (Grupo de Discusión 2): “Que no piensen que este barrio es un barrio marginal, porque deberían dar tantas oportunidades como otros institutos”.

3.3

PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO SOBRE LAS MOTIVACIONES QUE PUEDEN TENER LAS ENTIDADES Y PERSONAS QUE REALIZAN LA INTERVENCIÓN

De manera general, el alumnado tendió a atribuir a las entidades y personas que desarrollan la intervención motivaciones principalmente igualitarias, por encima de las paternalistas y las performativas (ver Figura 3). Este patrón se observó tanto en los beneficiarios directos como en los indirectos, aunque con algunas diferencias en el peso otorgado a cada motivo. En el caso de las motivaciones igualitarias, las puntuaciones más elevadas se registraron en la idea de que la intervención se realiza para promover la igualdad de oportunidades en educación. Asimismo, los estudiantes beneficiarios directos otorgaron una puntuación especialmente alta a la motivación para intentar acabar con la discriminación que sufren las personas del barrio en su vida cotidiana ($M = 3,20$), frente a una puntuación más moderada entre los/as indirectos/as ($M = 2,86$). Por su parte, la idea de que la intervención se realiza porque se considera injusto que el barrio tenga menos acceso a la ciencia que otros barrios fue algo más respaldada por los/as beneficiarios/as directos/as ($M = 2,71$) que por los/as indirectos/as ($M = 2,23$).

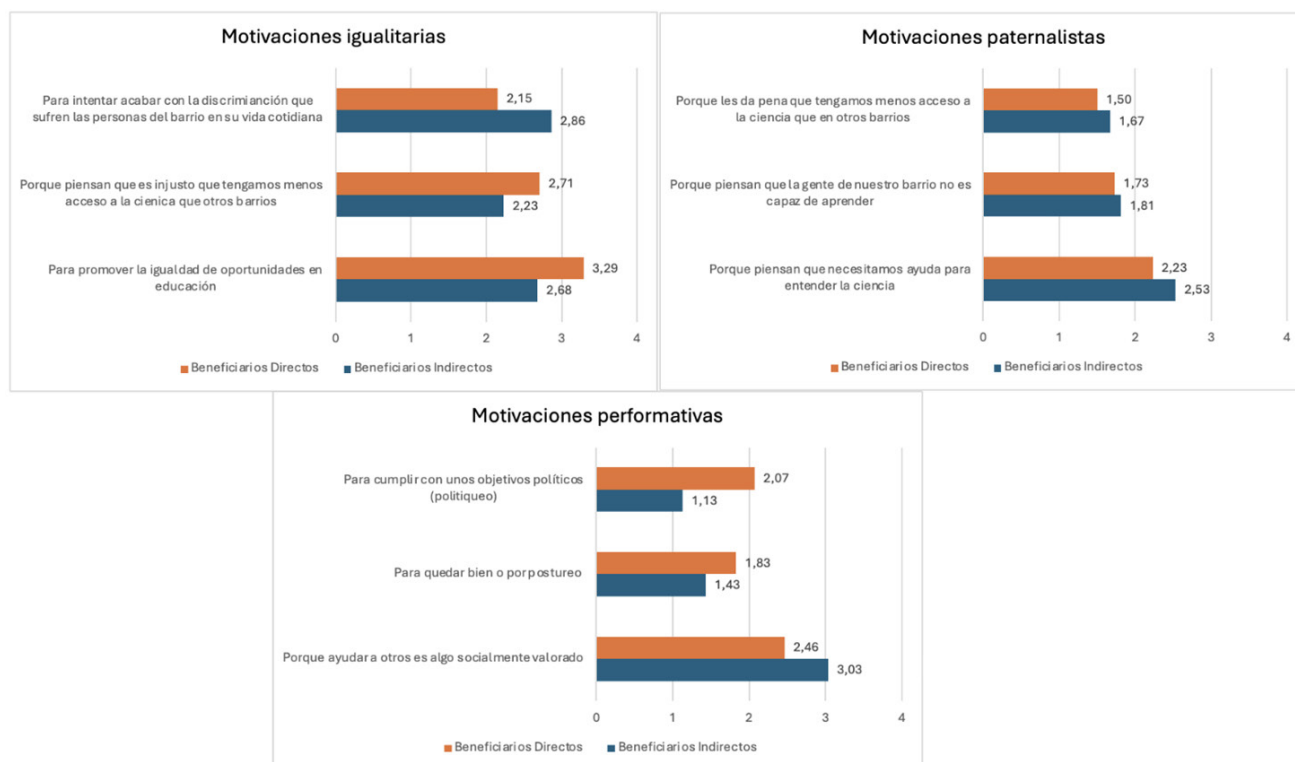
En cuanto a las motivaciones paternalistas, las puntuaciones fueron, en general, más bajas. La afirmación con mayor acuerdo en ambos grupos fue que la intervención se realiza porque se piensa que necesitan ayuda para entender la ciencia. En cambio, las explicaciones basadas en la pena o en la supuesta incapacidad de la gente del barrio para aprender obtuvieron puntuaciones bajas.

Respecto a las motivaciones performativas, también se observaron puntuaciones intermedias o bajas, aunque con alguna excepción. La idea de que la intervención se realiza porque ayudar a

otros está socialmente valorado obtuvo niveles relativamente altos, especialmente entre los beneficiarios directos ($M = 3,03$), y en menor medida entre los/as directos/as ($M = 2,46$). Sin embargo, otras motivaciones más claramente instrumentales, como cumplir objetivos políticos o quedar bien/postureo, recibieron puntuaciones más moderadas o bajas en ambos grupos.

Figura 3

Puntuaciones medias reportadas por el alumnado según su percepción sobre las motivaciones que pueden tener las entidades y personas que realizan la intervención.



3.4

EFICACIA DE LA INTERVENCIÓN

Para evaluar la eficacia de la intervención, se analizaron diferentes dimensiones relacionadas con el acercamiento del alumnado a la ciencia antes y después de su participación en el proyecto. Específicamente, se examinó su interés por la ciencia, su percepción de los museos de ciencia, la valoración de sus propias habilidades en este ámbito, su intención de participar en futuras actividades científicas y la percepción del apoyo que recibe de su entorno. El análisis de estas variables permite valorar en qué medida la intervención pudo contribuir a fortalecer una relación más positiva, cercana y sostenida del alumnado con la ciencia.

3.4.1.

INTERÉS DEL ALUMNADO POR LA CIENCIA

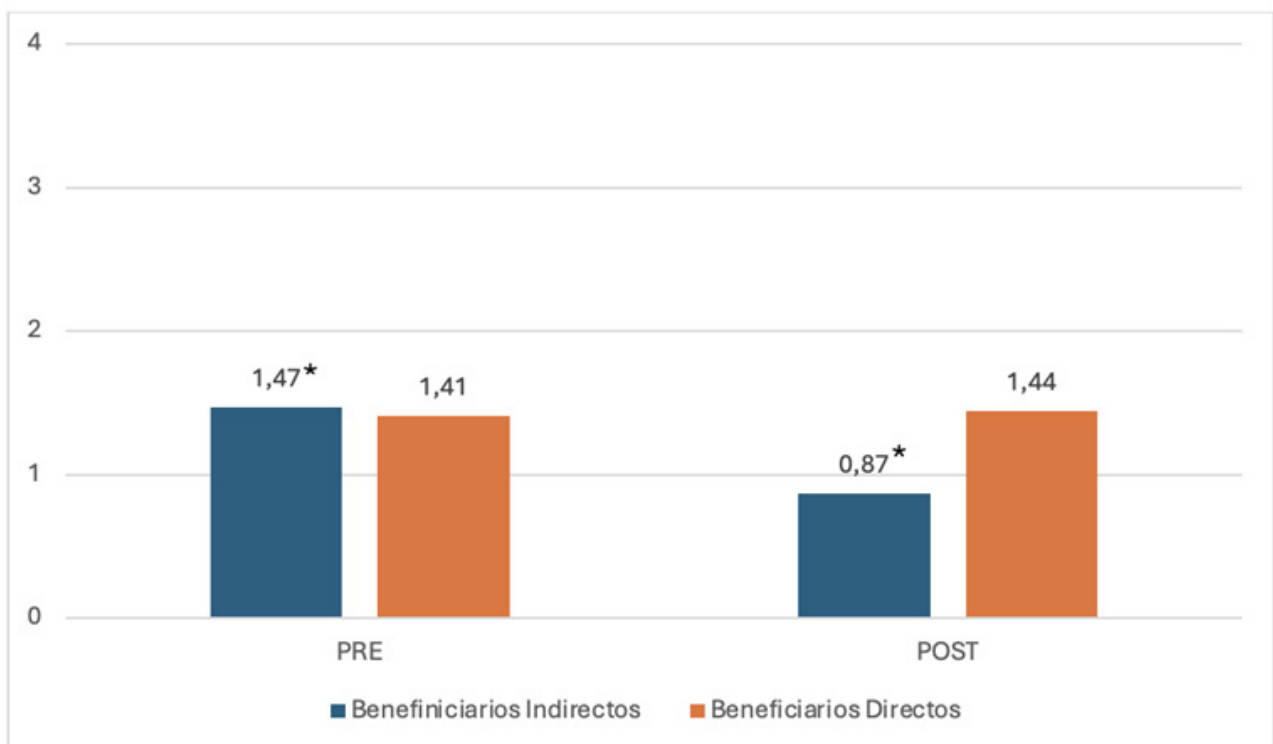
Antes de la intervención, ambos grupos mostraban una valoración más bien neutra, en torno al punto medio de la escala, de la ciencia. En concreto, tanto los/as beneficiarios/as indirectos/as como los/as directos/as señalaron que les gustaba un poco la ciencia (Mindirectos=2,27; Mdirectos=2,28) y la consideraban algo útil para resolver problemas de su vida diaria (Mindirectos=2,10; Mdirectos=2,19). Aunque no mostraban unas actitudes claramente positivas, sí rechazaban la creencia de que la ciencia es aburrida para ellos/as (Mindirectos=1,47; Mdirectos=1,41).

En general, las comparaciones entre las medidas pre y post, realizadas mediante pruebas t de muestras pareadas, no evidenciaron cambios estadísticamente significativos en la mayoría de los ítems analizados, aunque las medias fuesen en la dirección esperada. Sin embargo, sí se detectó una disminución significativa en uno de los indicadores en el caso de los grupos que fueron beneficiarios indirectos de la intervención, cuya puntuación media pasó de 1,47 (DT = 1,17) antes de la intervención a 0,87 (DT = 0,97) después de la misma, $t(29) = 2,63$, $\Delta M(\text{pre} - \text{post}) = 0,60$, $p = .013$, considerando menos aburrida la ciencia (ver Figura 4).

Con objeto de comprobar la robustez de los hallazgos en todos los análisis realizados, se estimaron también análisis no paramétricos mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados obtenidos reprodujeron el mismo patrón observado en los análisis principales, por lo que las conclusiones se mantuvieron estables.

Figura 4

Puntuaciones medias reportadas (pre-post) en relación con la consideración de la ciencia como aburrida



3.4.2.

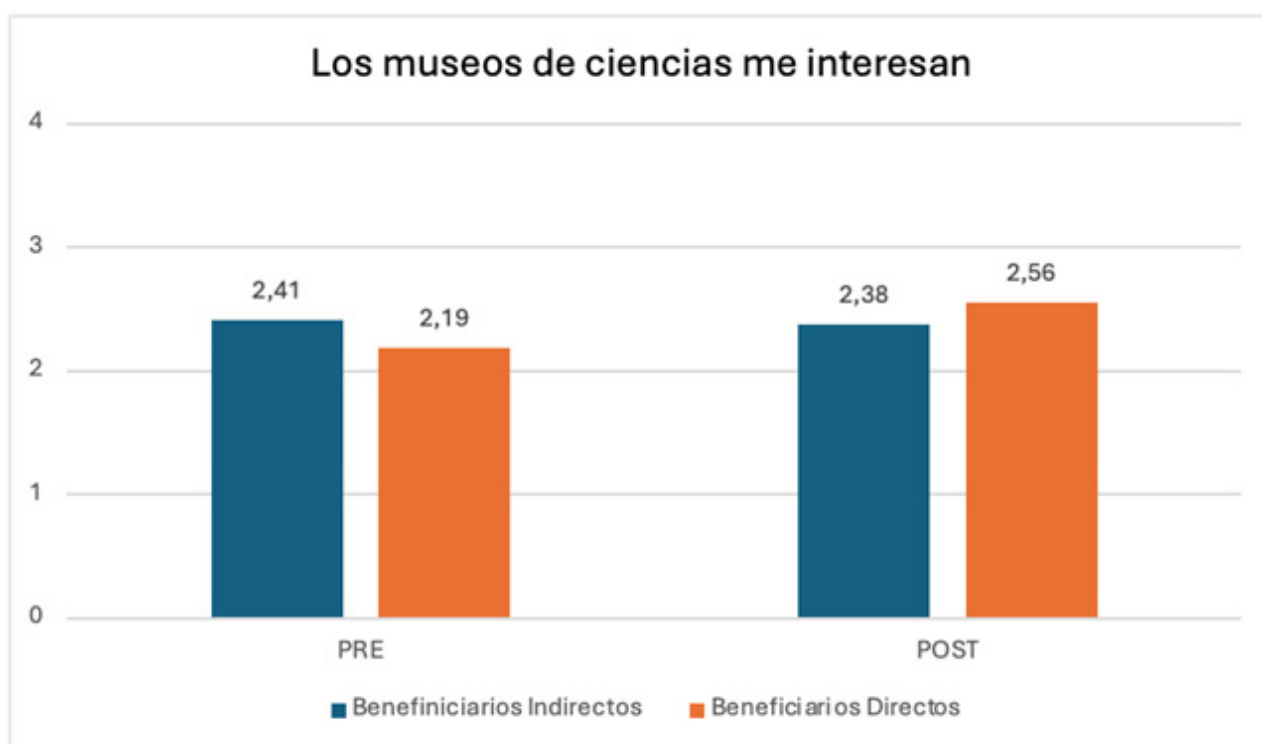
PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO DE LOS MUSEOS DE CIENCIA

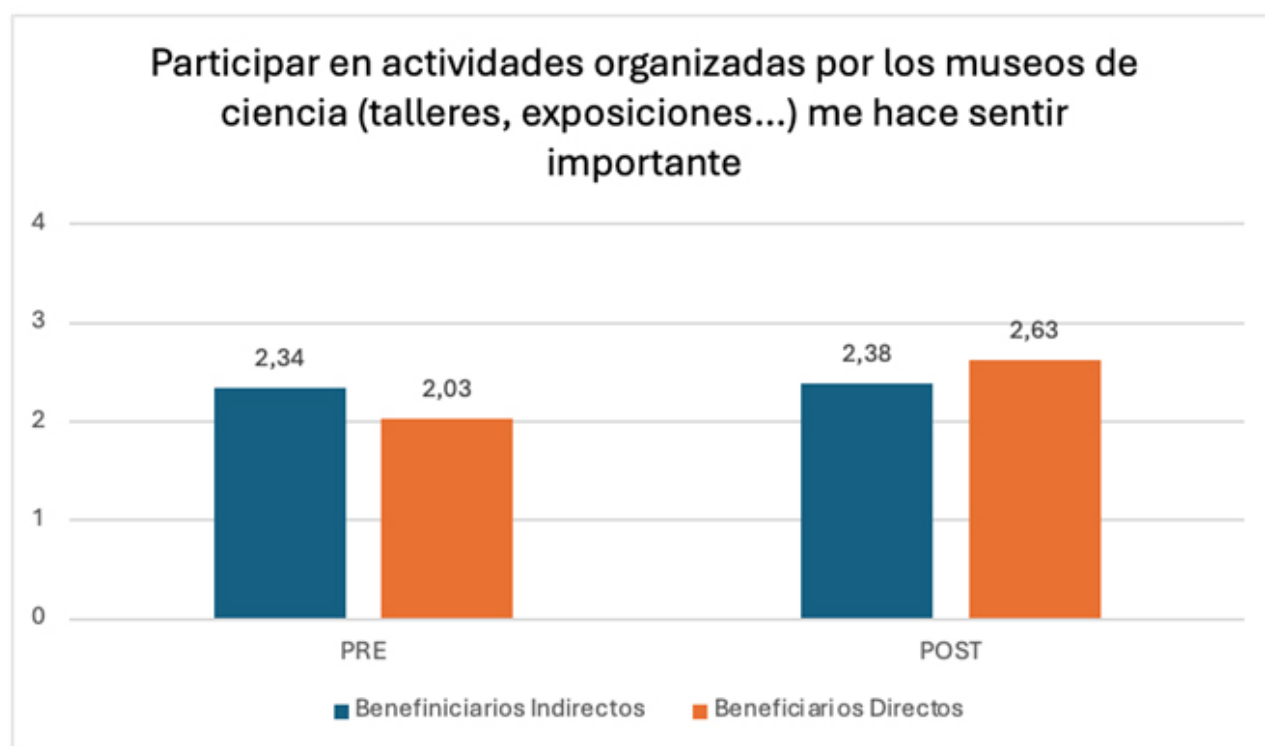
En la medida previa a la intervención, ambos grupos mostraban puntuaciones situadas en torno al punto medio de la escala en los indicadores relativos a los museos de ciencia. No obstante, los/as beneficiarios/as indirectos/as presentaban medias iniciales ligeramente superiores a las de los/as beneficiarios/as directos/as, tanto en el interés por los museos de ciencia ($M_{\text{indirectos}} = 2,41$ frente a $M_{\text{directos}} = 2,19$), la percepción de que los museos de ciencia permiten acercar la ciencia a los jóvenes ($M_{\text{indirectos}} = 2,64$ frente a $M_{\text{directos}} = 2,55$), como en la percepción de que participar en actividades organizadas por estos espacios les hacía sentirse importantes ($M_{\text{indirectos}} = 2,34$ frente a $M_{\text{directos}} = 2,03$). Estos resultados sugieren que, antes de la intervención, la percepción del alumnado hacia los museos de ciencia era relativamente favorable, aunque más marcada entre los/as beneficiarios/as indirectos/as.

En los grupos beneficiarios directos se apreciaron incrementos en dos de los indicadores analizados sobre la percepción de los museos de ciencia, aunque estas diferencias no alcanzaron significación estadística. Concretamente, el interés por los museos de ciencia aumentó de 2,19 ($DT = 1,09$) a 2,56 ($DT = 1,08$), $\Delta M(\text{pre} - \text{post}) = -0,38$, $t(31) = -1,71$, $p = .097$, y la percepción de que participar en actividades organizadas por museos de ciencia les hace sentirse importantes pasó de 2,03 ($DT = 1,40$) a 2,63 ($DT = 1,24$), $\Delta M(\text{pre} - \text{post}) = -0,59$, $t(31) = -1,87$, $p = .071$. En ambos casos, los resultados apuntan a una tendencia positiva tras la intervención (ver Figura 5).

Figura 5

Puntuaciones medias reportadas (pre-post) en relación con la consideración de la ciencia como aburrida





3.4.3.

PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO SOBRE SUS HABILIDADES PARA LA CIENCIA

Antes de la intervención, las puntuaciones medias mostraban puntuaciones moderadas o moderadamente bajas en los indicadores relativos a sus habilidades para la ciencia. No obstante, los/as beneficiarios/as indirectos/as presentaban medias iniciales ligeramente superiores a las de los/as beneficiarios/as directos/as en la percepción de que se les dan bien las ciencias ($M_{\text{indirectos}} = 1,97$ frente a $M_{\text{directos}} = 1,69$), en el deseo de estudiar una carrera de ciencias ($M_{\text{indirectos}} = 1,24$ frente a $M_{\text{directos}} = 0,83$) y en la percepción de ayudar a los demás en las clases de ciencias ($M_{\text{indirectos}} = 1,66$ frente a $M_{\text{directos}} = 1,19$). Por el contrario, los/as beneficiarios/as directos/as mostraban una puntuación inicial algo superior en la afirmación “las asignaturas de ciencias son difíciles para mí” ($M_{\text{directos}} = 1,45$ frente a $M_{\text{indirectos}} = 1,83$), lo que sugiere una mayor percepción de dificultad en este grupo. En conjunto, estos resultados indican que, antes de la intervención, el alumnado partía de una autopercepción de habilidades científicas más bien moderada-baja, siendo algo más favorable en el caso de los grupos que se beneficiaron indirectamente de la intervención.

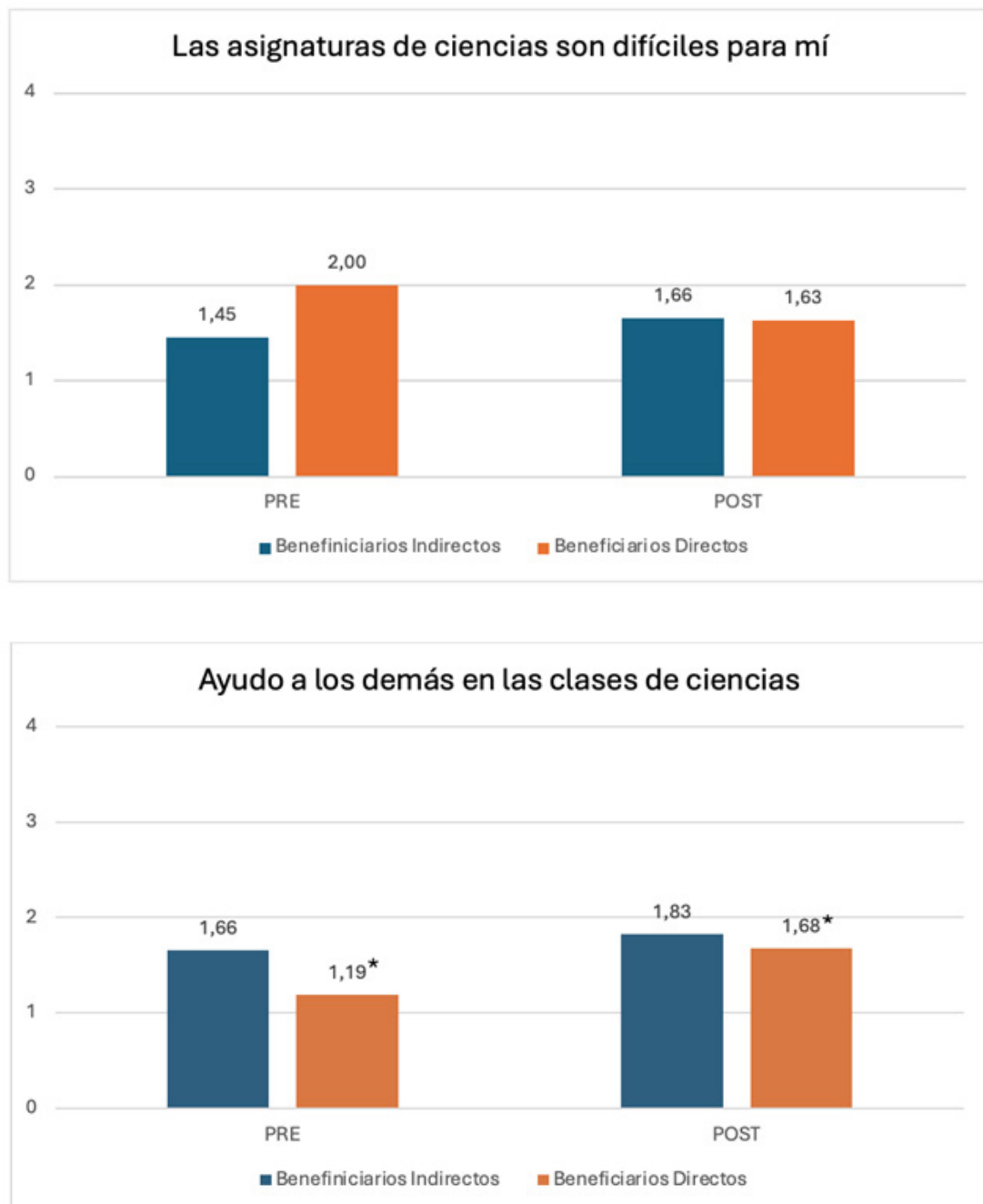
Las comparaciones entre las medidas pre y post (ver Figura 6), no mostraron diferencias significativas en el caso de los grupos beneficiarios de manera indirecta, aunque sí lo hicieron en el caso de los grupos directamente beneficiarios. De manera marginal, se encontró significatividad en el indicador de “las asignaturas de ciencias son difíciles para mí”, aumentándose de 2,00 ($DT = 1,14$)

a 2,38 (DT = 0,91), $\Delta M(\text{pre} - \text{post}) = -0,38$, $t(31) = -1,71$, $p = .097$. No se encontró significatividad en el caso de los grupos indirectamente beneficiarios ($p = .712$).

Significativamente, se observó un aumento en la ayuda a los demás compañeros en las clases de ciencias entre las personas que se beneficiaron directamente, de 1,19 (DT = 1,05) a 1,68 (DT = 1,22), $\Delta M(\text{pre} - \text{post}) = -0,48$, $t(30) = -2,62$, $p = .014$. En el caso de las personas que se beneficiaron de manera indirecta, se observó una tendencia en la misma línea ($p = .421$).

Figura 6

Puntuaciones medias reportadas (pre-post) en relación con las habilidades de ciencias.



Estos resultados coinciden con los resultados analizados en ambos grupos de discusión. En el bloque relacionado, encontramos valoraciones positivas sobre sus experiencias durante la microexposición. El alumnado mencionó cómo participar en esta actividad les había exigido hablar en público, organizando y transmitiendo lo que aprendían a otras personas. Una estudiante del Grupo de Discusión 2 afirmó: “Me sentí muy bien explicando a los niños pequeños, era muy guay”. También expresó haber sentido nerviosismo y vergüenza relacionados a hablar en público en unos primeros momentos, y cómo la misma actividad les ayudó a afrontarlo y gestionarlo, tal y como sostiene una estudiante (Grupo de Discusión 1): “Al principio pues estaba nerviosa porque no conocíamos a nadie, pero luego ya era costumbre”.

Al preguntar si les gustó la experiencia en general y si la repetirían, la mayoría del alumnado respondió de forma enérgica y simultánea que sí. También se expresó entusiasmo y emociones asociadas a vivirlo con sentimientos de conexión profunda, tal y como narra una estudiante (Grupo de Discusión 2): “Muy guay... yo lo viví con el corazón”.

3.4.4.

INTENCIÓN DEL ALUMNADO A PARTICIPAR EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CIENCIA EN EL FUTURO

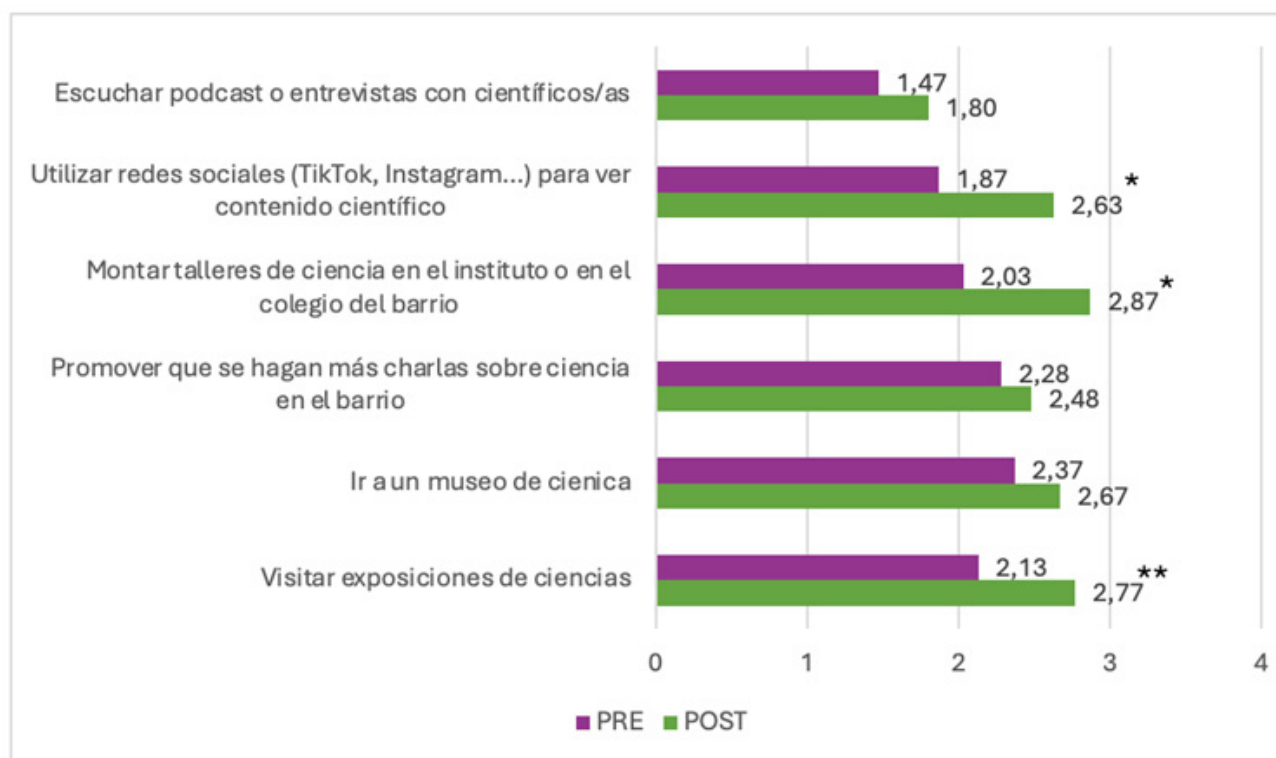
En la medida previa a la intervención, ambos grupos mostraban una intención moderada de participar en actividades relacionadas con la ciencia en el futuro. No obstante, los/as beneficiarios/as indirectos/as presentaban medias iniciales ligeramente superiores a las de los/as beneficiarios/as directos/as en la mayoría de los indicadores. En concreto, la intención de visitar exposiciones de ciencias fue mayor entre los/as beneficiarios/as indirectos/as ($M = 2,39$) que entre los/as directos/as ($M = 2,13$), al igual que la intención de ir a museos de ciencia (Mindirectos = 2,79 frente a Mdirectos = 2,37), la intención de montar talleres de ciencia en el instituto o colegio del barrio (Mindirectos = 2,52 frente a Mdirectos = 2,03), la intención de utilizar redes sociales para ver contenido científico (Mindirectos = 2,28 frente a Mdirectos = 1,87) y la intención de escuchar podcasts o entrevistas con científicos/as (Mindirectos = 2,25 frente a Mdirectos = 1,47). Únicamente en la intención de promover que se hicieran más charlas sobre ciencia en el barrio ambos grupos partían de una puntuación idéntica ($M = 2,28$). En conjunto, estos resultados sugieren que, antes de la intervención, el alumnado mostraba una disposición intermedia hacia la participación futura en actividades científicas, si bien esta era algo más elevada entre los/as beneficiarios/as indirectos/as.

En cuanto a la evolución tras la intervención, en el grupo de beneficiarios/as indirectos/as no se observaron cambios estadísticamente significativos en ninguno de los indicadores analizados, aunque descriptivamente se apreciaron ligeros incrementos en todos ellos. En cambio, en el grupo de beneficiarios/as directos/as sí se registraron aumentos significativos en varios indicadores (ver Figura 7). En concreto, aumentó de forma significativa la intención de visitar exposiciones de ciencias, que pasó de 2,13 (DT = 1,28) a 2,77 (DT = 1,38), $t(29) = -3,74$, $p < .001$. También se incrementó significativamente la intención de montar talleres de ciencia en el instituto o colegio del barrio, pasando de 2,03 (DT = 1,47) a 2,87 (DT = 1,33), $t(29) = -2,89$, $p = .007$, así como la intención

de utilizar redes sociales (TikTok, Instagram, etc.) para ver contenido científico, cuya media pasó de 1,87 (DT = 1,48) a 2,63 (DT = 1,38), $t(29) = -2,61$, $p = .014$. Por el contrario, aunque también se observaron aumentos en la intención de ir a museos de ciencia, de promover más charlas sobre ciencia en el barrio y de escuchar podcasts o entrevistas con científicos/as, estas diferencias no alcanzaron significación estadística.

Figura 7

Puntuaciones medias reportadas (pre-post) por el grupo directamente beneficiario en relación a la intención de participar en actividades de ciencia



En cuanto a los resultados cualitativos relacionados a la intención del alumnado de participar en actividades científicas en el futuro, los grupos de discusión muestran que varias y varios estudiantes manifestaron interés en seguir participando en experiencias similares a las realizadas con la ciencia y de continuar participando en iniciativas de este tipo. Una estudiante (Grupo de Discusión 2) menciona: “Queremos más actividades de estas. De las excursiones”, mientras que otra participante (Grupo de Discusión 2) expresó su interés por visitar espacios de divulgación científica afirmando: “Quiero ir al Parque de las Ciencias”.

En una línea similar, un estudiante (Grupo de Discusión 1), destacó su interés por que este tipo de actividades continúen desarrollándose en el centro educativo: “A mí me interesa que vengan los de Granada, los del Parque de la Ciencia otra vez”. En conjunto, estas narrativas sugieren que la experiencia resultó motivadora para el alumnado y que contribuyó a despertar interés por seguir participando en actividades científicas en el futuro.

3.4.5.

PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO SOBRE EL APOYO QUE RECIBEN DE SU ENTORNO

Previo a la intervención, ambos grupos mostraban una percepción moderada del apoyo recibido por parte de su entorno en relación con la ciencia y la continuidad de los estudios, aunque los/as beneficiarios/as indirectos/as presentaban, en general, puntuaciones iniciales ligeramente superiores a las de los/as beneficiarios/as directos/as. En concreto, la percepción de que la familia considera que la ciencia es interesante fue muy similar en ambos grupos (Mindirectos = 2,00 frente a Mdirectos = 1,94). No obstante, las diferencias fueron algo mayores en la percepción de apoyo familiar para estudiar una carrera universitaria (Mindirectos = 3,65 frente a Mdirectos = 3,10), en la percepción de que el profesorado anima a seguir estudiando ciencias después de la ESO (Mindirectos = 2,74 frente a Mdirectos = 2,43) y en la percepción de que las amistades consideran que la ciencia es interesante y útil para el futuro (Mindirectos = 2,00 frente a Mdirectos = 1,87). En conjunto, estos resultados sugieren que, antes de la intervención, el alumnado percibía un apoyo moderadamente positivo por parte de su entorno, especialmente en lo relativo al respaldo familiar hacia la continuidad de los estudios, siendo esta percepción algo más elevada entre los/as beneficiarios/as indirectos/as.

En cuanto a la evolución tras la intervención, en el grupo de beneficiarios/as indirectos/as no se observaron cambios estadísticamente significativos en ninguno de los indicadores analizados. Del mismo modo, en el grupo de beneficiarios/as directos/as tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en términos convencionales. No obstante, se apreció una tendencia marginal de mejora en la percepción de que la familia considera que la ciencia es muy interesante, cuya media pasó de 1,94 (DT = 1,06) a 2,32 (DT = 1,11), $t(30) = -1,88$, $p = .070$. En el resto de los indicadores, aunque se observaron algunas variaciones descriptivas, estas no alcanzaron significación estadística.

En los grupos de discusión se observa que el alumnado percibe, en general, un apoyo positivo por parte de su entorno cercano en relación con las actividades científicas realizadas durante la intervención. En ambos grupos, al preguntar directamente si sentían apoyo de sus familias, la mayoría del alumnado respondió afirmativamente, señalando que algunos/as de sus familiares estaban al tanto de las actividades. Varios y varias participantes explicaban que habían comentado en casa algunas de las actividades del proyecto y que, aunque sus familias no siempre estaban implicadas activamente, sí mostraban una actitud favorable hacia su participación. Un estudiante (Grupo de Discusión 2) sostiene: “A mi madre, bueno, mi madre sin más, que le parecía bien, porque tampoco mi madre está muy metida en esto. Yo se lo conté, como le cuento casi todo a mi madre, pues perfecto, ¿no?”. En la misma línea, otra estudiante (Grupo de Discusión 2) comentaba: “Le parecía bien, yo qué sé, porque conocía algo nuevo”.

De manera aislada también se expresa este apoyo a través del interés mostrado por las experiencias que el alumnado compartía en casa. Por ejemplo, un estudiante (Grupo de Discusión 1) señalaba: “Mi madre está en la escuela de para aprender español, sí. Y también le había venido, pero

como ella no podía ir porque tengo un hermano chico... pero le gustaba mucho lo de la ciencia y todo eso”.

En relación al apoyo percibido por parte del profesorado, la mayoría del alumnado de ambos grupos indicaron que era favorable y había implicación por parte de los y las docentes. En particular, algunos/as estudiantes destacaron que el profesorado se mostraba disponible para ayudar durante las actividades y resolver dudas cuando era necesario. Así lo expresaba una estudiante (Grupo de Discusión 1): “Bien, y de los profesores hemos recibido ayuda y cuando teníamos dudas pues le preguntábamos cómo se hacía”.

Finalmente, en uno de los grupos de discusión también emergió una reflexión que integra el papel del profesorado y de la familia en el proceso educativo del alumnado, señalando que ambos contextos influyen en la motivación y el aprendizaje. En palabras de una estudiante (Grupo de Discusión 1): “Esto pasa en todos lados, hay profesores que te motivan mucho y profesores que a lo mejor. Pero, no solo son los profesores, también la mayoría de las veces son las familias. [...] Porque todo viene primero de la casa y luego ya de la educación”.

Igualmente salieron algunos casos de estudiantes que habían tenido una experiencia no tan positiva en relación con el apoyo del cuerpo docente, como por ejemplo una alumna del Grupo de Discusión 1, que mencionaba: “yo lo mío fue que el año pasado yo estaba investigando todos los grados medios y se me ocurrió el de farmacia y parafarmacia. Una profesora, que no voy a decir el nombre, me dijo que es imposible que lo consiguiese [...] Yo cuando lo dijo me sentí de bajón, en plan... ya quería cambiarme... porque ya pasé de eso” o “a mí había una profesora que algunas veces me trataba un poquillo mal, en el trimestre, y tengo testigos que están en mi clase, que pasaban y miraban todo”. De hecho, una participante añadía que era fundamental el apoyo del cuerpo docente, ya que “si el profesor no te apoya, ya no te sientes apoyado”. En conjunto, estos testimonios sugieren que el alumnado percibe el apoyo tanto del profesorado como del entorno familiar como elementos relevantes y fundamentales para su participación e interés en actividades educativas relacionadas con la ciencia.

3.4.6.

EVALUACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DEL ALUMNADO

Los grupos beneficiarios directamente de la intervención valoraron positivamente las actividades realizadas (ver Figura 8), con puntuaciones medias comprendidas entre 2,86 y 3,35. La actividad mejor valorada fue la visita a la microexposición sobre cambio climático (M = 3,35), seguida del taller de lanzamiento de cohetes (M = 3,13).

Figura 8

Puntuaciones medias reportadas por el grupo directamente beneficiario en relación a las actividades realizadas en la intervención



En relación con la experiencia del alumnado en las actividades científicas realizadas durante la intervención, en ambos grupos de discusión, la ciencia apareció asociada principalmente a los experimentos realizados, la manipulación de materiales y la observación directa de fenómenos, lo que generó sorpresa e interés. Así como menciona una participante Grupo de Discusión 1 acerca del cambio en su percepción acerca de la física al comprobar realizar experimentos que no eran como ella pensaba en un comienzo: “pensaba que era cálculo y eso, por la física y tal, pero al final estaba bien... era hacer experimentos con tus propias manos”.

Además, la intervención fue percibida como una experiencia diferente a la enseñanza habitual y se valoró positivamente su carácter práctico y participativo. También se mencionan recuerdos concretos de experimentos realizados y la posibilidad de interactuar directamente con los materiales. En general, los/as estudiantes aprendieron contenido nuevo a la vez que realizaban las actividades. Así como se expone en el Grupo de Discusión 1: “ha sido muy divertida, sinceramente, porque hemos aprendido cosas que no sabíamos”.

En relación con el bloque de “Educación, oportunidades y futuro”, se recogieron las reflexiones del alumnado sobre el significado de estudiar y las oportunidades futuras que se les ofrecían por ello. En el discurso aparece la educación reglada como una vía para poder mejorar las condiciones de vida, obtener así su independencia personal y alcanzar sus metas. Un ejemplo de ello es: “Ajá, que yo que si yo para el futuro necesito la ESO [...] necesito tener estudios. Porque yo que, sin la ESO, por ejemplo, no me puedo sacar el carné, que yo que lo quiero, quiero tener el carné, yo sin la ESO no puedo tener el carné, sin la ESO no puedo trabajar... sin la ESO no, en verdad sin la ESO no puedo salir adelante” (Alumna, Grupo de Discusión 1).

También se mencionan elementos relacionados con el esfuerzo personal y familiar, así como la

idea de que continuar estudiando puede permitir acceder a mayores oportunidades: “Mi obligación es estudiar. Estudiar y salir adelante, ya está” (Alumna, Grupo de Discusión 1).

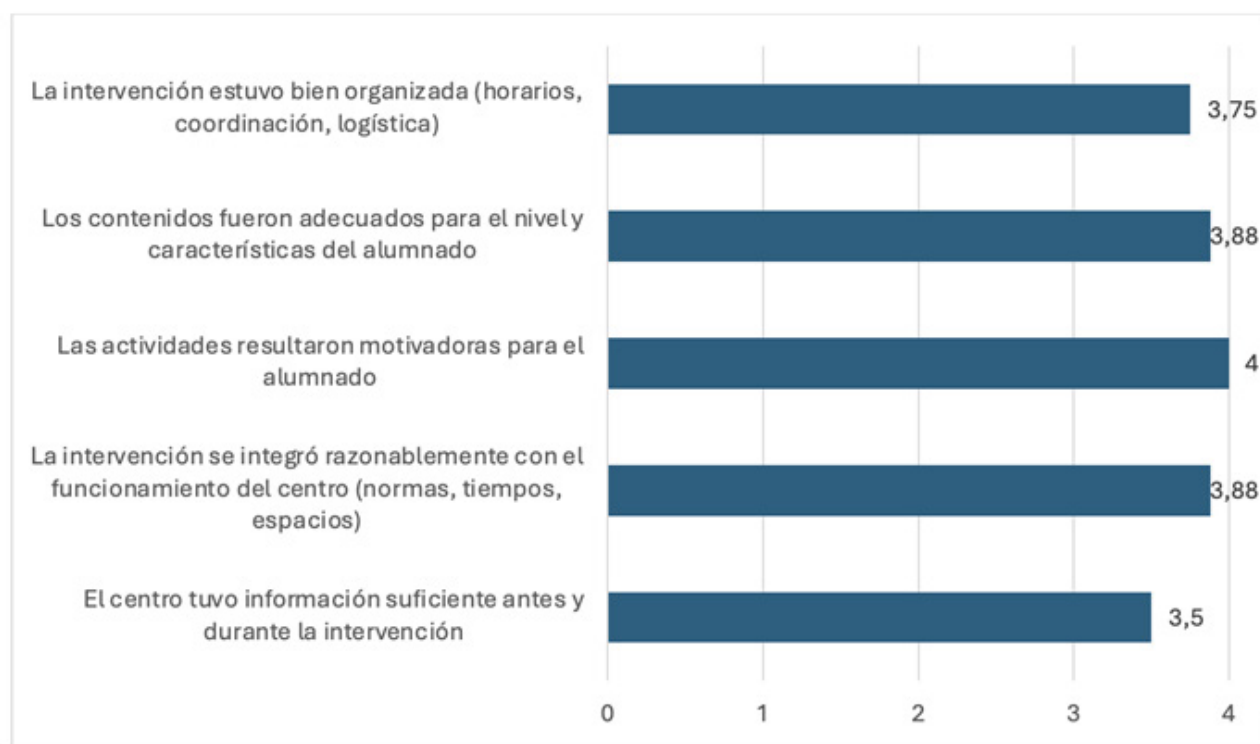
3.5

EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DEL CUERPO DOCENTE

La valoración realizada por el equipo docente fue globalmente muy positiva. En esta evaluación participaron ocho docentes del centro educativo: una persona del equipo directivo, tres docentes del área de ciencias (p. ej., biología, matemáticas) y cuatro docentes de otras asignaturas. Como puede observarse en la Figura 9, todos los aspectos evaluados obtuvieron puntuaciones medias elevadas, situadas entre 3,50 y 4,00. El aspecto mejor valorado fue el carácter motivador de las actividades para el alumnado ($M = 4,00$; $DT = 0,00$), seguido de la adecuación de los contenidos al nivel y características del alumnado ($M = 3,88$; $DT = 0,35$) y de la integración de la intervención en el funcionamiento habitual del centro, en términos de normas, tiempos y espacios ($M = 3,88$; $DT = 0,35$). En conjunto, estos resultados reflejan una evaluación muy satisfactoria de la intervención por parte del profesorado, tanto en lo relativo a su diseño y organización como a su adecuación y potencial motivador para el alumnado.

Figura 9

Puntuaciones medias reportadas por el equipo docente en relación con las actividades realizadas en la intervención



Al preguntarles por su satisfacción general con el proyecto realizado, los docentes marcaron del 1 al 10 una media de 8,88 (DT=1,75). En relación con el cambio percibido en el alumnado tras la intervención, el profesorado señaló mejoras en distintos aspectos vinculados a la actitud hacia la ciencia y a la dinámica de participación en el aula. Las puntuaciones medias más elevadas se observaron en el interés por las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología ($M = 2,75$; $DT = 0,71$) y en el clima del grupo durante las actividades –en términos de cooperación, atención e implicación– ($M = 2,75$; $DT = 0,46$). Asimismo, el profesorado percibió cambios favorables en la participación en clase cuando aparecen contenidos científicos ($M = 2,63$; $DT = 0,52$) y en la percepción de la ciencia como útil para la vida cotidiana del alumnado ($M = 2,63$; $DT = 0,52$).

También se identificaron mejoras en la curiosidad del alumnado, expresada en hacer preguntas, querer probar o investigar ($M = 2,50$; $DT = 0,76$), en la confianza académica para realizar tareas científicas ($M = 2,50$; $DT = 0,54$) y en la aparición de comentarios o conversaciones positivas sobre ciencia fuera del aula ($M = 2,50$; $DT = 0,54$). La puntuación media más baja se registró en la imagen de “quién puede hacer ciencia”, es decir, en la percepción de sentirse capaz o verse a sí mismos/as como personas que pueden desenvolverse en este ámbito ($M = 2,38$; $DT = 0,52$). En conjunto, estos resultados sugieren que el profesorado percibió un cambio positivo en la actitud del alumnado, especialmente en su interés, implicación y clima de participación durante las actividades.

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Evaluación de la intervención con las mujeres de El Puche



EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN CON LAS MUJERES DE EL PUCHE

*...algunas mujeres expresaron su deseo de seguir formándose en contenidos concretos relacionados con la ciencia, como “los cohetes” o, como dijo otra participante, “**todo lo relacionado con esto: cómo se hace, palabras de ciencia, cómo se lanza**”.*

Se realizó un grupo de discusión ampliado tras la intervención el día 15 de enero de 2026 en la Escuela de Adultos del SEP Puche, donde participaron 16 mujeres marroquíes, de entre 24 y 51 años. Este grupo de discusión duró aproximadamente 50 minutos. Dadas las dificultades para la comunicación por el desconocimiento del idioma, Abdallah Mhanna, líder comunitario y presidente del Centro de Imanes de Almería, actuó como intérprete. Las citas sobre los comentarios de las mujeres son necesariamente breves y poco elaboradas, ya que gran parte de la comunicación se produjo de forma no verbal (asentimientos, sonrisas, etc.).

El primer bloque sobre la valoración general del proyecto, se pretendía evaluar la satisfacción con las actividades de divulgación científica entre las mujeres-madres participantes. En general, a todas las participantes les gustó participar en el proyecto. Al preguntar si se imaginaban el tipo de actividades de esa manera o se la imaginaban de manera diferente, una participante manifestó que esperaba “algo diferente”, a lo que muchas asintieron. Una participante mencionó que “era la primera vez que veía una charla así”. Al preguntar sobre las emociones, todas afirmaron haberse sentido bien y sorprendidas mientras participaban en las actividades.

Todas estuvieron de acuerdo en valorar positivamente dos actividades concretamente. La primera en ser mencionada fue la visita al Observatorio de Calar Alto, donde las participantes explicaron qué sintieron. Por ejemplo, una participante mencionó que “la excursión de Calar Alto fue diferente... diferente a otras excursiones, porque el lugar era muy bueno”. Les pareció muy interesante ver cómo funcionaba por dentro y pusieron en valor el trato de las personas encargadas del observatorio. Tras ella, se mencionó la charla impartida por Ana Guijarro, astrónoma del observatorio, ocurrida durante la primera sesión, donde se habló del universo y de los componentes que lo forman.

En cuanto al segundo bloque sobre qué aspectos mejorarían de la intervención, se mencionó la realización de “otra charla para poder aprender más”, la realización de más actividades científicas fuera del barrio y aprender más temas relacionados con la galaxia. Otro aspecto que salió a la luz fue que no visitaron, por ausencia de información al respecto, la microexposición realizada por el alumnado del IES Río Andarax en el instituto.

En relación con “Cómo lograr que más mujeres-madres participen”, las participantes destacaron

que tanto el horario propuesto como las responsabilidades familiares influían de manera importante en sus posibilidades de participación en estas sesiones.

Las participantes interpretaron que el proyecto impulsado por las Universidades de Almería y Granada, el Parque de las Ciencias y el Observatorio de Calar Alto tenía como finalidad principal beneficiar a la comunidad, promover el aprendizaje y acercar la ciencia al barrio. Sus respuestas hicieron referencia tanto al valor educativo (“para aprender”, “para que conozcamos cosas”) como a su utilidad para distintos grupos (“para nosotros”, “para otros alumnos”, “para adultos, niños”). Asimismo, relacionaron el proyecto con una mejor comprensión del mundo que las rodea. En conjunto, estas respuestas reflejan una percepción positiva de las intenciones del proyecto, entendidas sobre todo en términos formativos y divulgativos. Además, las participantes manifestaron sentirse contentas de que estas entidades acudieran a El Puche para desarrollar este tipo de actividades.

Las participantes señalaron que no todos los barrios de Almería cuentan con las mismas oportunidades para participar en actividades relacionadas con la ciencia, identificando a El Puche como un barrio con menos acceso a este tipo de iniciativas en comparación con otras zonas de la ciudad. Asimismo, esta percepción de desigualdad se extendió a la vida social en general. Durante la discusión también se identificaron barreras que limitan la participación de las mujeres, especialmente las responsabilidades familiares y la falta de horarios adaptados, lo que sugiere la necesidad de diseñar actividades más ajustadas a sus tiempos y condiciones de vida.

En relación con los contenidos que les despertaban curiosidad y sobre los que les gustaría seguir aprendiendo, las participantes mostraron interés por distintos fenómenos naturales y astronómicos. En concreto, plantearon preguntas sobre por qué por la noche pueden verse ciertos elementos del cielo y por la mañana no, por qué algunos días se observan más estrellas que otros, por qué la luz solar cambia y cómo varían las fases de la luna. Estas respuestas reflejan un interés por comprender mejores aspectos vinculados con la observación del cielo (p. ej., “Algunos días salen muchas estrellas y otros días menos. Queremos saber por qué”) y los cambios que perciben en su entorno. Además, también surgieron otros temas de interés relacionados con cuestiones medioambientales. Algunas participantes mencionaron su deseo de aprender más sobre la protección de la capa de ozono y el cambio climático, haciendo referencia a las variaciones de temperatura entre días de frío y de calor. Este bloque muestra que las mujeres no solo manifestaron curiosidad por contenidos astronómicos, sino también por problemáticas ambientales cercanas a la vida diaria, lo que sugiere un interés por aprendizajes conectados con su experiencia cotidiana y con fenómenos observables en su entorno.

El último, y tercer bloque iba enfocado a la relación que ellas percibían que sus hijos/as tenían con la ciencia. Varias mujeres señalaron que estos también habían tomado parte en algunas de las actividades desarrolladas. De hecho, una participante indicó explícitamente: “Sí, mi hija ha participado”, y añadió que ambas habían asistido juntas a Calar Alto (“Sí, fuimos juntas”). Además, algunas participantes señalaron que sus hijos e hijas comentaban en casa aspectos de lo vivido durante el proyecto, lo que sugiere que la intervención favoreció espacios de intercambio dentro del ámbito familiar. En este sentido, una madre explicó que, aunque al principio su hija “no tenía idea de eso”, posteriormente “participó”, mostrando así una implicación progresiva en

las actividades. Del mismo modo, también se observó una bidireccionalidad de comunicación, ya que no solo los hijos e hijas compartían sus experiencias con sus madres, sino que estas también les contaban lo vivido en las actividades en las que habían participado.

En cuanto al interés de los hijos e hijas por estudiar o trabajar en ámbitos relacionados con la ciencia, las participantes mostraron en general una actitud favorable. Ante esta cuestión, varias respondieron afirmativamente, y en el caso de una de las madres se señaló de forma directa que su hija “sí” podría estar interesada. Otras participantes indicaron que todavía era pronto para saber qué itinerario elegirían sus hijos e hijas, como refleja la afirmación: “Mi hija no, todavía no ha pensado en lo que quiere hacer”. No obstante, incluso en estos casos, las madres manifestaron que les animarían a estudiar ciencias si surgiera ese interés. Por lo tanto se refleja una disposición positiva hacia la posibilidad de que sus hijos e hijas se acerquen a estudios o profesiones científicas, aunque en algunos casos las expectativas aparezcan aún poco definidas. Respecto a las formas de promover el interés de sus hijos e hijas por la ciencia, las participantes mencionaron diferentes recursos y estrategias, como “libros”, “buscar películas”, “cuentos”, “National Geographic” o “buscar en internet”. Estas respuestas muestran que las madres identifican diversas vías cotidianas para acercar contenidos científicos a sus hijos e hijas y despertar su curiosidad.

Asimismo, al preguntarles qué les gustaría aprender a ellas para poder acompañar mejor ese proceso, algunas mujeres expresaron su deseo de seguir formándose en contenidos concretos relacionados con la ciencia, como “los cohetes” o, como dijo otra participante, “todo lo relacionado con esto: cómo se hace, palabras de ciencia, cómo se lanza”. Además, también apareció la necesidad de fortalecer otros aprendizajes, como el idioma, cuando una participante afirmó: “Quiero aprender español”. Finalmente, también surgió el interés por acceder a recursos y espacios de divulgación, como, por ejemplo: “Ir al Parque de las Ciencias”.

En definitiva, este bloque pone de manifiesto que las participantes no solo valoran el interés científico de sus hijos e hijas, sino que también muestran disposición a fortalecer sus propios recursos y conocimientos para poder acompañarlos mejor en ese ámbito.

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Limitaciones del proyecto y recomendaciones futuras



LIMITACIONES DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES FUTURAS

*..., la elevada tasa de absentismo escolar existente en el centro **constituye una limitación relevante, ya que pudo dificultar la participación continuada del alumnado en las distintas fases del proceso...***

La intervención presentó algunas limitaciones que conviene tener en cuenta al interpretar sus resultados. En primer lugar, la duración temporal de la intervención, aunque fue superior a lo encontrado en numerosas publicaciones científicas, sigue siendo insuficiente, en parte debido a condicionantes presupuestarios, lo que pudo limitar la intensidad del trabajo realizado y la posibilidad de consolidar cambios más estables en el alumnado. En este sentido, para futuras intervenciones sería recomendable ampliar la duración y continuidad de las actividades, así como garantizar una dotación de recursos suficiente que permita un trabajo más sostenido en el tiempo.

En segundo lugar, aunque hubo una gran coordinación entre diversas instituciones, se hubiese necesitado una mayor coordinación para garantizar que la información llegase de forma adecuada y a tiempo a las beneficiarias. Por ejemplo, las mujeres-madres participantes no se enteraron de que podían asistir a la microexposición presentada por el alumnado del IES.

En cuanto a la evaluación cuantitativa, los cuestionarios administrados resultaron extensos para parte de los/as participantes, especialmente para el alumnado de 1º y 2º, lo que pudo afectar a la comprensión de algunos ítems, a la calidad de las respuestas y al grado de fatiga durante su cumplimentación. De cara a futuras ediciones, se recomienda adaptar los instrumentos de evaluación a la edad y características del alumnado, reduciendo su longitud, simplificando la redacción de los ítems y, en su caso, combinando herramientas cuantitativas breves con técnicas cualitativas más accesibles.

Conviene señalar que no se observaron mejoras en el autoconcepto del alumnado, una dimensión clave para el desarrollo de la identidad científica y para la percepción de competencia en este ámbito. Por ello, futuras intervenciones deberían incorporar acciones más específicas y sostenidas orientadas a fortalecer esta dimensión, favoreciendo no solo el interés o la curiosidad, sino también una mayor confianza del alumnado en sus propias capacidades para aprender y hacer ciencia. En esta línea, los resultados sugieren la conveniencia de plantear intervenciones en varias fases, combinando actividades previas en el centro, visitas a espacios de divulgación científica y acciones posteriores de refuerzo y evaluación. Este enfoque permitiría analizar con mayor profundidad si las visitas a museos o centros de ciencia resultan especialmente significativas para públicos vulnerables cuando existe un trabajo previo, simultáneo y posterior que favorezca la apropiación de la experiencia.

Además, el alumnado de 1º y 2º no pudo participar directamente en todas las actividades, lo que redujo su nivel de exposición a la intervención y, por tanto, la posibilidad de detectar cambios comparables a los del grupo beneficiario directo. Asimismo, el equipo evaluador percibió cierto malestar en estos cursos ante su escasa o nula participación en algunas de las actividades desarrolladas, lo que sugiere que esta desigualdad en el grado de implicación pudo influir también en su vivencia de la intervención. En futuras intervenciones, sería conveniente favorecer una participación más equitativa entre cursos, garantizando que todos los grupos tengan acceso directo a actividades significativas y ajustadas a su nivel educativo.

Por último, la elevada tasa de absentismo escolar existente en el centro constituye una limitación relevante, ya que pudo dificultar la participación continuada del alumnado en las distintas fases del proceso y reducir la capacidad de la evaluación cuantitativa para captar posibles efectos de la intervención. En este sentido, en el futuro se deberán contemplar estrategias específicas para adaptarse a esta realidad del contexto, por ejemplo, mediante una mayor flexibilidad organizativa, el refuerzo de actividades clave, el seguimiento más continuado del alumnado participante y el diseño de evaluaciones que tengan en cuenta la posible pérdida muestral entre mediciones. En conjunto, estas limitaciones indican que el hecho de no haber encontrado cambios en algunos indicadores cuantitativos no significa necesariamente que la intervención no haya tenido efecto. Más bien, estos resultados deben interpretarse teniendo en cuenta las dificultades y condicionantes con los que se desarrolló la intervención. A su vez, estas limitaciones ayudan a identificar aspectos que convendría mejorar en futuras actuaciones realizadas en contextos educativos similares.

En lo que respecta a los grupos de discusión con las mujeres-madres del barrio también surgen limitaciones, por lo que conviene tenerlas en cuenta a la hora de la interpretación de resultados. En primer lugar, aunque se planificaron dos grupos de discusión previos a la intervención – uno dirigido a las mujeres migrantes y otro a las mujeres de etnia gitana –, finalmente solo pudo desarrollarse adecuadamente el primero, y una entrevista colectiva con dos asistentes de etnia gitana. Esta baja participación pudo deberse al horario en que se realizó la convocatoria (por la mañana), mientras que las dos mujeres participantes indicaron que para ellas era preferible hacer actividades por la tarde, lo que limitó la posibilidad de recoger de forma amplia sus intereses, necesidades y percepciones en la fase previa. Además, tampoco se tuvo en cuenta esta necesidad horaria en el desarrollo posterior de los talleres y actividades que fueron realizados todos en horario de mañana, para ajustarse a los horarios de los centros participantes y las preferencias del grupo de mujeres marroquíes.

Mientras que las mujeres gitanas entrevistadas prefieren realizar actividades por la tarde, a partir de las 17h y que haya actividades paralelas para sus hijos/as. Esto pudo conllevar que las mujeres gitanas no percibieran el proyecto como una propuesta también dirigida a ellas, o simplemente, se desconectaron del proyecto a pesar de haber manifestado su interés inicial en él. Solo una mujer gitana participó en las actividades de la primera sesión, sin embargo, no volvió a participar en las posteriores. En futuras intervenciones es importante solventar esta falta de participación de la población gitana del barrio, teniendo en cuenta sus necesidades y prioridades, así como intentando llegar a personas influyentes de la comunidad que puedan actuar como líderes e inciten a la participación.

En segundo lugar, el idioma constituyó una barrera relevante, ya que las participantes presentaban un nivel bajo de comprensión y expresión en castellano. Para facilitar la comunicación, en el grupo de discusión previo se contó con una mediadora profesional y, en la fase posterior, con un mediador. No obstante, esta circunstancia también pudo haber influido en el desarrollo de la dinámica del grupo y en el contenido de las respuestas.

En concreto, la presencia de un mediador hombre en el grupo de discusión post podría haber condicionado a las mujeres a la hora de expresarse con total libertad. Aunque se percibía una relación de confianza y cercanía entre las mujeres y este mediador, su posición de autoridad y reconocimiento dentro de la comunidad islámica de la provincia podría haber influido, al menos parcialmente, en la espontaneidad de las participantes. Por otro lado, se tenía planificado aplicar un cuestionario previo a la intervención y otro al finalizar, sin embargo, dado el nivel lingüístico y que algunas mujeres no sabían escribir, se tuvo que desechar.

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Fortalezas del proyecto



FORTALEZAS DEL PROYECTO

*...la principal aportación del proyecto es la de haber desarrollado una intervención **desde una perspectiva de género y de justicia social siguiendo un diseño participativo...***

Siguiendo la propuesta de Sáinz y colaboradoras (2022) para el desarrollo de intervenciones eficaces para la promoción de la igualdad de género en la ciencia, y extendiéndose al desarrollo de intervenciones que consideren las desigualdades estructurales socioeconómicas y étnico-culturales, el presente proyecto presenta las siguientes fortalezas:

En primer lugar, presenta una intervención diseñada a partir de enfoques teóricos y evidencia empírica previa mostrando la capacidad de operacionalización de la teoría en la práctica. En concreto, se consideró todo el conocimiento previo sobre teorías de la motivación aplicadas a intervenciones educativas (Lazowski y Hulleman, 2016), desde una perspectiva interseccional (Crenshaw, 1989) y de género incorporando modelos femeninos (Gladstone y Cimpian, 2021), así como un marco desde la Psicología Social para considerar las variables que favorecen la colaboración entre grupos aventajados socialmente y desaventajados (de Souza y Schmader, 2024).

En segundo lugar, presenta un diseño mixto con metodología cuantitativa y cualitativa para valorar la eficacia de la intervención (Prieto-Rodríguez et al., 2020). Además, triangula información procedente de todos los colectivos beneficiarios (madres, alumnado, profesorado) para medir el alcance de este desde un punto de vista comunitario (Maxwell, 2024).

En tercer lugar, la duración de la intervención es mayor a dos semanas, en total duró cinco semanas, manifestando la importancia de la sostenibilidad a largo plazo para garantizar el éxito de la intervención (Prieto-Rodríguez et al., 2020). Más aún, se han planteado actividades posteriores para mantener el grado de motivación alcanzado por el alumnado, como la visita al Parque de las Ciencias durante la Semana de la Ciencia (Abril-Mayo) y la actividad realizada el 11 de febrero por el Día de la Mujer en la Ciencia, donde dos astrónomas del Observatorio de Calar Alto fueron a dar una charla al alumnado del IES Río Andarax.

En resumen, la principal aportación del proyecto es la de haber desarrollado una intervención desde una perspectiva de género y de justicia social siguiendo un diseño participativo, de investigación-acción, incorporando en diversos momentos del proyecto espacios de comunicación con las mujeres y con el alumnado beneficiario de las actividades mediante grupos de discusión. Este tipo de técnica cualitativa permite explorar cómo los participantes construyen colectivamente significados sobre su experiencia, favoreciendo la emergencia de interpretaciones compartidas y de dinámicas de diálogo que son más difíciles de captar mediante instrumentos estructurados como los cuestionarios (Kitzinger, 1995; Morgan, 1997).

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Conclusiones



CONCLUSIONES

*...el proyecto ha mostrado potencial para acercar la ciencia al alumnado desde una perspectiva **práctica, participativa e inclusiva**, adaptada al contexto del barrio de El Puche...*

Los resultados obtenidos permiten concluir que la intervención desarrollada en el IES Río Andarax ha sido una experiencia positiva y bien valorada, especialmente por el alumnado beneficiario directo y por el profesorado, al igual que para todas las madres que participaron en las actividades propuestas. En conjunto, el proyecto ha mostrado potencial para acercar la ciencia al alumnado desde una perspectiva práctica, participativa e inclusiva, adaptada al contexto del barrio de El Puche. Este resultado va en línea con la literatura que subraya la necesidad de generar experiencias significativas con la ciencia durante la adolescencia para favorecer el interés y la vinculación con este ámbito (Archer et al., 2013).

En relación con la percepción de discriminación, los resultados muestran que el alumnado partía de niveles bajos o moderadamente bajos, aunque los grupos de discusión permitieron identificar con mayor claridad una vivencia compartida de estigmatización del barrio y de sus habitantes. En este sentido, la intervención fue percibida no solo como una actividad educativa, sino también como una oportunidad de reconocimiento y visibilización positiva de El Puche. Esto resulta especialmente relevante si se tiene en cuenta que el acceso a oportunidades de participación científica no se distribuye de manera equitativa y que ampliar dicho acceso en contextos socialmente desfavorecidos constituye también una cuestión de justicia social (Archer et al., 2015; Dawson, 2014).

Aunque no se observan cambios significativos en algunas de las dimensiones analizadas de eficacia de la intervención en cuanto al alumnado beneficiario indirecto, sí se encontraron resultados favorables en el alumnado beneficiario directo. Destaca el aumento en la intención de participar en futuras actividades relacionadas con la ciencia, así como una mayor percepción de ayudar a otros compañeros/as en las clases de ciencias. Además, los resultados cualitativos reflejan que el alumnado valoró muy positivamente el carácter práctico de las actividades, la posibilidad de experimentar directamente y la experiencia de explicar ciencia a otras personas, aspectos que la literatura ha identificado como relevantes para promover una relación más cercana y activa con la ciencia (National Research Council, 2009). Además, tanto el alumnado como el profesorado destacaron especialmente el valor del trabajo en equipo, así como el incremento de la curiosidad por aprender cosas nuevas, lo que refuerza el potencial de este tipo de propuestas para generar una aproximación más activa, participativa y motivadora hacia la ciencia.

De forma más específica, también aumentó significativamente la intención de visitar exposiciones de ciencias y la intención de montar talleres de ciencia en el instituto o colegio del barrio, lo que sugiere que la intervención no solo favoreció una valoración positiva de la experiencia vivida, sino también una mayor disposición a seguir participando en actividades científicas dentro y fuera del centro educativo. En este sentido, los resultados parecen indicar que esta acción consti-

tuye una fase previa especialmente relevante: más que producir por sí sola cambios profundos en todas las dimensiones analizadas, ha contribuido a despertar curiosidad, entusiasmo y apertura hacia futuras experiencias de aprendizaje y divulgación científica.

Por su parte, el profesorado realizó una valoración muy positiva del proyecto, destacando la capacidad de este en motivar al alumnado, su adecuación al nivel del grupo y su integración en la dinámica del centro. Asimismo, percibió mejoras en el interés, la participación y la implicación del alumnado en actividades relacionadas con la ciencia. A ello se suma que el profesorado también subrayó la utilidad del trabajo cooperativo y el aumento de la curiosidad del alumnado, aspectos especialmente relevantes en intervenciones dirigidas a promover una relación más positiva con la ciencia en contextos de mayor vulnerabilidad social.

Los resultados del grupo de discusión realizado por las mujeres-madres del barrio muestran que el proyecto fue muy bien valorado por las participantes, quienes manifestaron alta satisfacción con las actividades realizadas y destacaron especialmente la visita al Observatorio de Calar Alto y la charla sobre el universo como las experiencias más significativas. Aunque en un inicio se apuntaron pocas mujeres a esta salida del barrio, finalmente faltaron plazas para algunas mujeres que se apuntaron a última hora, lo cual puede considerarse un indicador objetivo del éxito de la convocatoria.

Además, las participantes interpretaron que la intervención tenía una finalidad claramente educativa y comunitaria, orientada a acercar la ciencia al barrio, ampliar conocimientos y beneficiar tanto a las personas adultas como a adolescentes. Esto sugiere que el proyecto fue percibido como una iniciativa útil, positiva y relevante para su entorno.

Los resultados también indicaron que la intervención despertó el interés por seguir aprendiendo sobre ciencia, sobre todo en temas relacionados con astronomía y el medioambiente. Esto pone en manifiesto la capacidad del proyecto para generar curiosidad científica a partir de contenidos conectados con la vida cotidiana de las beneficiarias. Del mismo modo, las valoraciones del alumnado apuntan a la importancia de complementar estas acciones con visitas a espacios de divulgación científica y con la presencia continuada de instituciones como el Parque de las Ciencias en los propios centros educativos.

Por otro lado, el proyecto pareció favorecer el intercambio entre las madres y los hijos e hijas sobre lo aprendido y una actitud positiva hacia la posibilidad de que los hijos e hijas se interesen por estudios científicos. Además, las mujeres mostraron interés en seguir formándose para poder acompañarlos mejor en este ámbito.

En conjunto, estos hallazgos sugieren que la intervención ha constituido una experiencia educativa relevante y prometedora, capaz de fomentar el interés por la ciencia y de generar experiencias positivas de participación en un contexto marcado por desigualdades sociales y estigmatización territorial. Al mismo tiempo, los resultados apuntan a la necesidad de dar continuidad a este tipo de iniciativas para consolidar su impacto a medio y largo plazo, especialmente en una etapa evolutiva en la que comienzan a estabilizarse intereses, expectativas y decisiones académicas (Eccles y Wigfield, 2002; Vedder-Weiss y Fortus, 2011).

Para finalizar, y con el objetivo de cerrar este informe dando espacio a la voz directa del alumnado, se recogen a continuación algunas de las respuestas ofrecidas en los grupos de discusión cuando se les preguntó qué les gustaría decir a las personas e instituciones encargadas de desarrollar este tipo de iniciativas y actividades. Sus palabras no solo expresan agradecimiento y valoración positiva de la experiencia, sino también una petición clara de continuidad, una mayor presencia institucional y más oportunidades para su centro y su barrio.

Los y las estudiantes expresaron agradecimiento por la experiencia poco habitual en su contexto (“Yo creo que hace mucho tiempo que no tenía esto el Andarax, por ser un barrio así... En verdad yo estoy agradecida por esto”, Alumna del Grupo de Discusión 1) y reclamaron su continuidad pidiendo “más oportunidades para el instituto” y que “vengan más veces” (Grupo de Discusión 2). En conjunto, estas voces sugieren que la intervención fue vivida como una oportunidad valiosa de aprendizaje y reconocimiento.

En definitiva, estos resultados y estas voces muestran la importancia y la urgencia de que la “ciencia salga del museo” y se adentre en los centros formativos y en las comunidades de forma integral, y que las instituciones den prioridad a este tipo de proyectos de divulgación científica desde la justicia social.

“¡Más oportunidades para el instituto! Que no digan que este es un barrio marginal, porque tienen que darle tantas oportunidades como a otros institutos.”

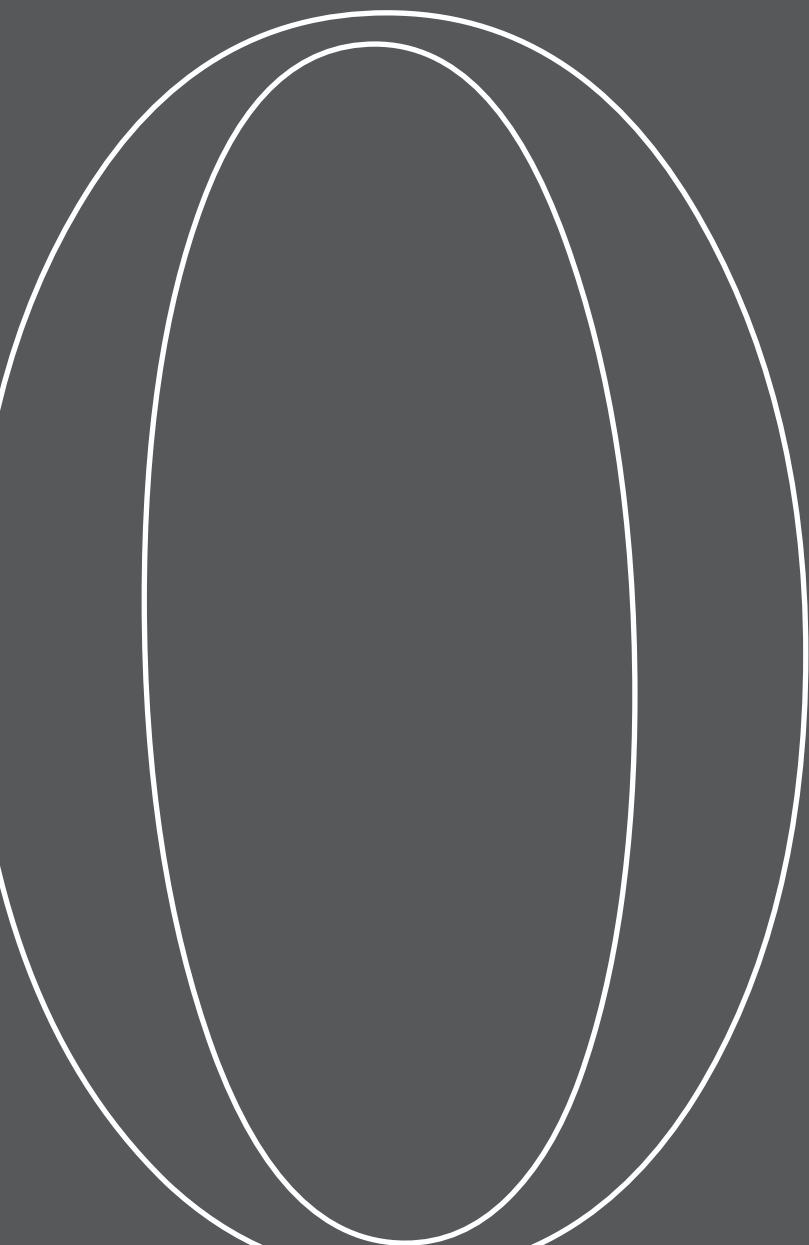
Alumno del IES Río Andarax

**“Me parece
increíble,
porque así nos
pueden enseñar
cosas y
aprender”**

Alumna del IES Río Andarax

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Bibliografía



Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2019). *Actitud hacia la Ciencia: desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ)*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 16(3), 3103.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3103

Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., y Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. Journal of Research in Science Teaching, 52(7), 922-948.

<https://doi.org/10.1002/tea.21227>

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., y Wong, B. (2012). *Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification With Science: How Families Shape Children's Engagement and Identification With Science*. American Educational Research Journal, 49(5), 881-908.

<https://doi.org/10.3102/0002831211433290>

Ayuntamiento de Almería. (2024). Plan local de intervención en zonas desfavorecidas: Almería. Ayuntamiento de Almería.

<https://almeriaciudad.es/uploads/media/document/plan-local-de-intervencion-en-zonas-desfavorecidas..pdf>

Barmby, P., Kind, P. M., y Jones, K. (2008). *Examining Changing Attitudes in Secondary School Science*. International Journal of Science Education, 30(8), 1075-1093.

<https://doi.org/10.1080/09500690701344966>

Blair, C., y Raver, C. C. (2016). *Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention*. Academic Pediatrics, 16(3), S30-S36.

<https://doi.org/10.1016/j.acap.2016.01.010>

Braun, V., y Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101.

<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Braun, V., y Clarke, V. (2012). *Thematic analysis*. En H. Cooper (Ed.), *APA handbook of research methods in psychology* (Vol. 2, pp. 57-71). American Psychological Association.

<https://doi.org/10.1037/13620-004>

Carmona-López, C., Urbiola, A., Navas, M., y de Lemus, S. (2026). *Unpacking antigypsism and support for solidarity-based actions: Implications of social class, discrimination awareness, group efficacy and emotions*. PLoS One, 21(3): e0340982.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0340982>

Checa Olmos, J. C., y Arjona, Á. (2008). *Inmigrados al límite los barrios del Puche y las Doscientas Viviendas (Almería)*. Dirección General de Coordinación de Políticas Migratorias.

Crenshaw, K. (1989). *Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist policies.* University of Chicago Legal Forum, 1, 139–167.

Dawson, E. (2014). "Not Designed for Us": How Science Museums and Science Centers Socially Exclude Low Income, Minority Ethnic Groups. *Science Education*, 98(6), 981-1008.
<https://doi.org/10.1002/sce.21133>

de Souza, L., & Schmader, T. (2024). *When people do allyship: A typology of allyship action.* *Personality and Social Psychology Review*, 1–29.
<https://doi.org/10.1177/10888683241232732>

DeWitt, J., Archer, L., y Mau, A. (2016). *Dimensions of science capital: Exploring its potential for understanding students' science participation.* *International Journal of Science Education*, 38(16), 2431-2449.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1248520>

Gladstone, J. y Cimpian, A. (2021). *Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM.* *International Journal of STEM Education*, 8(59).
<https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x>

Eccles, J. S. (2005). *Subjective task value and the Eccles et al. Model of achievement-related choices.* En A. J. Elliot y C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 105-121). Guilford Press.

Eccles, J. S., y Wigfield, A. (2002). *Motivational Beliefs, Values, and Goals.* *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109-132.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>

Estevan-Reina, L., de Lemus, S., Megías, J.L., Kutlaca, M., Belmonte-García, M., y Becker, J. (2021). *Allies Against Sexism: The Impact of Men's Egalitarian Versus Paternalistic Confrontation on Women's Empowerment and Well-Being.* *Sex Roles*, 84, 536–553.
<https://doi.org/10.1007/s11199-020-01184-4>

Evans, G. W. (2004). *The Environment of Childhood Poverty.* *American Psychologist*, 59(2), 77-92.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.2.77>

Evans, G. W., y Kim, P. (2013). *Childhood Poverty, Chronic Stress, Self-Regulation, and Coping.* *Child Development Perspectives*, 7(1), 43-48.
<https://doi.org/10.1111/cdep.12013>

Harackiewicz, J. M., y Priniski S. J. (2018). *Improving student outcomes in higher education: the science of targeted intervention.* *Ann. Rev. Psychol.* 69, 409–435. [10.1146/annurev-psych-122216-011725](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011725)

Hjalmarsson, S. (2023). *Pay to play? Economic constraints and participation in extracurricular activities.* *European Sociological Review*, 39(4), 586-600.
<https://doi.org/10.1093/esr/jcac061>

Lazowski, R. A., y Hulleman, C. S. (2016). *Motivation interventions in education: a meta-analytic review.* *Rev. Educ. Res.*86, 602-640. 10.3102/0034654315617832

Lent, R. W., Brown, S. D., y Hackett, G. (1994). *Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance.* *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122.
<https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>

Mackenzie, E., Holmes, K., Berger, N., Cole, C. (2024). *Adolescents' Intentions to Study Science: the Role of Classroom-based Social Support, Task Values, and Self-efficacy.* *Research in Science Education*, 54, 1075-1093.
<https://doi.org/10.1007/s11165-024-10169-2>

Maxwell, J. A. (2024). *Mixed methods research outside the box.* Sage Publications.

Ministerio de Fomento. (2011). *Catálogo de barrios vulnerables 2011: Ficha de Área Estadística Vulnerable (AEV) El Puche (Almería)* (No. 04013005). Gobierno de España.

Navas, M. S., Cuadrado, I., y López-Rodríguez, L. (2012). *Fiabilidad y evidencias de validez de la Escala de Percepción de Amenaza Exogrupal (EPAE) [Reliability and validity evidence of the Out-group Threat Perception Scale (OTPS)].* *Psicothema*, 24(3), 477-482.

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education.* OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

Osborne, J., Simon, S., y Collins, S. (2003). *Attitudes towards science: A review of the literature and its implications.* *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
<https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>

Potvin, P., y Hasni, A. (2014a). *Analysis of the Decline in Interest Towards School Science and Technology from Grades 5 Through 11.* *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.
<https://doi.org/10.1007/s10956-014-9512-x>

Potvin, P., y Hasni, A. (2014b). *Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research.* *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>

Prieto-Rodriguez, E., Sincok, K., y Blackmore, K. (2020). *STEM initiatives matter: results from a systematic review of secondary school interventions for girls.* *Int. J. Sci. Educ.*, 42, 1144-1161. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1749909>

Reardon, S. F., y Owens, A. (2014). *60 Years After Brown: Trends and Consequences of School Segregation*. *Annual Review of Sociology*, 40(1), 199-218.
<https://doi.org/10.1146/annurev-soc-071913-043152>

Rice, L., Barth, J.M., Guadagno, R.E., Smith, G. P. A., McCallum, D. M., y ASERT. (2013) *The Role of Social Support in Students' Perceived Abilities and Attitudes Toward Math and Science*. *Journal of Youth and Adolescence*, 42, 1028-1040.
<https://doi.org/10.1007/s10964-012-9801-8>

Sáinz, M., Fàbregues, S., Romano, M.J., y López, B-S. (2022). *Interventions to increase young people's interest in STEM. A scoping review*. *Front. Psychol.*, 13:954996.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.954996>

Sirin, S. R. (2005). *Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research*. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453.
<https://doi.org/10.3102/00346543075003417>

Vedder-Weiss, D., y Fortus, D. (2011). *Adolescents' Declining Motivation to Learn Science: Inevitable or Not?* *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 199-216.
<https://doi.org/10.1002/tea.20398>

Wigfield, A., y Eccles, J. S. (2000). *Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation*. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>

"Las madres de la ciencia".
Un estudio de caso

Anexos



ANEXO I

Guión del grupo de discusión de mujeres (previo a la intervención)

Bienvenida y Presentación

¡Hola a todas! Muchísimas gracias por estar aquí hoy. Nos gustaría mucho charlar sobre (qué es/ os sugiere/ cual es vuestra opinión) significa la ciencia para vosotras y cómo creéis que se puede despertar su interés en las chicas jóvenes del barrio. La idea es que se puedan compartir ideas en confianza, y que todas se sientan cómodas expresando lo que piensan. No hay respuestas buenas ni malas, solo experiencias.

Vamos a empezar por una ronda rápida para que cada una diga su nombre y algo que le guste hacer en su tiempo libre.

Bloque 1 – El futuro de los/as hijos/as y el apoyo de las madres

1. ¿Tenéis hijas/os? ¿Cuántos niños y cuántas niñas?
2. Si pensáis en su futuro, ¿qué sueños o deseos tenéis para ellos y para ellas? ¿Qué os gustaría que logaran en su vida?
3. ¿Creéis que es importante que los niños y las niñas tengan una formación? Es decir, que vayan a la escuela, al instituto, a la universidad. ¿Por qué? ¿Igual para chicos que para chicas?
4. ¿Cuáles son sus asignaturas favoritas en la escuela o en el instituto?
5. ¿Han mostrado vuestros hijos e hijas interés por aprender más cosas sobre las matemáticas, el conocimiento del medio, ciencias que también tengan que ver con las relaciones entre las personas, la tecnología, las ciencias naturales, por ejemplo?
6. Cuando vuestros hijos e hijas tienen dificultad con alguna de estas asignaturas (*conectar con todo lo anterior*), ¿Cómo soléis ayudarlos?

7. Si vierais que vuestras hijas e hijos (hacer hincapié en las niñas) tienen mucho interés por aprender más cosas sobre esto, ¿a qué actividades o lugares las podríais llevar?
8. Si alguno o alguna quisiera estudiar sobre esto en la universidad, ¿os gustaría? ¿cómo los apoyaríais?

Bloque 2 – Experiencia con la ciencia

9. Y a vosotras, ¿os interesa esto (las matemáticas, la tecnología, las ciencias naturales, las ciencias que estudian sobre las relaciones entre las personas, por ejemplo)?
10. ¿Pensáis que utilizamos *las matemáticas, la tecnología o ciencias naturales* (conectar con lo que ellas destaquen) en nuestro día a día? ¿Por ejemplo? (*¿habéis pensado alguna vez cómo funciona una lavadora o un horno, o las estrellas o el clima?*)
11. ¿Habéis tenido alguna vez la oportunidad de aprender sobre algo de esto? ¿cuándo? ¿Cómo?
12. ¿Habéis visitado algún museo relacionado con estas cosas? ¿Cuál? ¿Con quién? Si no habéis ido ¿Os gustaría ir? ¿Por qué no habéis ido? ¿Cuáles son las dificultades que tenéis para hacerlo?
13. ¿Conoces el Parque de las Ciencias? Si lo conocen ¿Cuándo estuviste por última vez? ¿Fuiste porque te interesaba o para llevar a tus niños?

Bloque 3 – ¿Cuándo y Cómo?

14. ¿Cómo de interesante os parece aprender cosas sobre las estrellas, la agricultura o el funcionamiento de los electrodomésticos, por ejemplo? ¿Os gustaría aprender sobre algo más?
15. ¿Os gustaría que hubiese actividades paralelas que ayudasen vuestros hijos e hijas en estos temas? (¿Os gustaría que mientras vosotras aprendéis sobre estas cosas, vuestros niños

estuvieran haciendo actividades también para aprender sobre esto?) ¿Los animarías a participar?

16. ¿Creéis que esto podría interesar a otras mujeres del barrio? ¿por qué? ¿qué les podría interesar además de esto?

17. ¿Cómo deberían ser estas actividades para que viniese mucha gente?

18. ¿Por qué creéis que se hacen este tipo de actividades para aprender sobre la ciencia? (en El Puche)

19. ¿En qué horario se podrían celebrar para que puedan venir más familias, sobre todo mujeres?

20. ¿Sería más fácil que vinieran si hubiese actividades para los niños/as mientras que vosotras aprendéis sobre estas cosas?

Cierre

21. ¿Hay algo más que te gustaría añadir sobre este tema, o alguna preocupación o idea que te gustaría compartir con el grupo?

22. Cuando os contactaron para participar en estos grupos, ¿qué pensasteis? ¿para qué pensasteis que era?

23. ¿Os ha gustado la experiencia de participar en el grupo?

Anexo II

Cuestionario aplicado al alumnado del IES Río Andarax

¡Hola!, te queremos invitar a participar en una investigación que tiene como objetivo **conocer las opiniones y experiencias del alumnado de la ESO sobre la ciencia y la educación**. Se trata de una investigación realizada por las Universidades de Granada y Almería, el Parque de las Ciencias de Granada, el Observatorio Astronómico de Calar Alto y el Instituto de Astrofísica de Andalucía.

Cuando contestes el cuestionario ten en cuenta que no existen respuestas correctas o incorrectas. **Lo importante es contestar con sinceridad.**

Todos los datos que des en este cuestionario son totalmente **anónimos y confidenciales y no te pediremos tu nombre.** **Solamente el equipo de investigación podrá tener acceso a estas respuestas,** las cuales no se podrán vincular con ninguna persona.

La participación en el estudio es **voluntaria**, por lo que podrás dejar el cuestionario en el momento que desees, pero para nosotras es muy importante tú participación y que respondas todas las preguntas.

¡Muchas gracias por tu participación!

- Después de leer esta información sobre el estudio, **acepto participar**. [Marca con una "X" esta casilla]

¿Qué día es tu cumpleaños? (día/mes/año) : _____

Código: _____ Iniciales de nombre y apellidos + Año de nacimiento.
Por ejemplo, María García Morales 1985 = MGM1985.

Curso: _____

1. ¿Te interesa la ciencia? Señala tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones, donde **0 es nada** y **4 es mucho**.

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	La ciencia me gusta					
2	La ciencia es aburrida para mí					
3	La ciencia es útil para resolver problemas de mi vida diaria					

2. ¿Qué percepción tienes de los museos de ciencia? Señala tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones donde **0** es *nada* y **4** es *mucho*.

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	Los museos de ciencia me interesan					
2	Los museos de ciencia permiten acercar la ciencia a los jóvenes					
3	Participar en actividades organizadas por los museos de ciencia (talleres, exposiciones...) me hace sentir importante					

3. ¿Crees que tienes habilidades para la ciencia? Contesta a cada enunciado donde **0** es *nada* y **4** es *mucho*.

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	Se me dan bien las ciencias					
2	Las asignaturas de ciencias son difíciles para mí					
3	Me gustaría estudiar una carrera de ciencias					
4	Ayudo a los demás en las clases de ciencias					

4. ¿Por qué crees que el Parque de las Ciencias, las Universidades de Almería y Granada y el Observatorio Astronómico de Calar Alto hacen actividades para promover la ciencia en vuestro barrio? Indica tu grado de acuerdo con las siguientes oraciones, donde 0 es *totalmente en desacuerdo* y 4 es *totalmente de acuerdo*.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Para promover la igualdad de oportunidades en educación					
2	Porque piensan que es injusto que tengamos menos acceso a la ciencia que en otros barrios					
3	Para intentar acabar con la discriminación que sufren las personas del barrio en su vida cotidiana					
4	Porque piensan que necesitamos ayuda para entender la ciencia					
5	Porque piensan que la gente de nuestro barrio no es capaz de aprender sola					
6	Porque les da pena que tengamos menos acceso a la ciencia que en otros barrios					
7	Porque ayudar a otros es algo socialmente valorado					
8	Para quedar bien o por postureo					
9	Para cumplir con unos objetivos políticos (politiqueo)					

Si no respondes algún enunciado, por favor escribe el motivo. Por ejemplo: *No lo entiendo, no lo sé....*

5.a. Cuando pienso en que el Parque de las Ciencias, las Universidades de Almería y Granada y el Observatorio Astronómico de Calar Alto hacen/van a hacer actividades para promover la ciencia en nuestro barrio, en qué medida te sientes de las siguientes maneras:

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	Humillado/a					
2	Respetado/a					
3	Enfadado/a					
4	Feliz					

5. b. Cuando pienso en las personas que vienen a hacer estas actividades de divulgación científica con nosotros siento hacia ellas:

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	Agradecimiento					
2	Admiración					
3	Enfado					
4	Desconfianza					

6. Cuando pienso en mi grupo cultural y/o étnico, lo más importante para mí es ser (ej: musulmán, gitano/a, senegalés/a, español/a, ...) :

--

7. Indica en qué medida estás de acuerdo o no con las siguientes oraciones (completa con el grupo que has puesto en la pregunta de arriba):

	Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
Me identifico mucho con ser (piensa en el grupo que has puesto arriba)					

Me identifico mucho con ser de El Puche					
---	--	--	--	--	--

8. a. En estos sitios, ¿crees que tratan peor a las personas de El Puche que a las de otros barrios?

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	En el trabajo					
2	En centros de salud u hospitales					
3	En los centros educativos (colegio, instituto, universidad...)					

8. b. En estos sitios, ¿crees que tratan peor a las personas gitanas que a las de otros grupos étnicos?

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	En el trabajo					
2	En centros de salud u hospitales					
3	En los centros educativos (colegio, instituto, universidad...)					

8. c. En estos sitios, ¿crees que tratan peor a las personas migrantes (o de origen extranjero) que a las personas españolas?

		Nada (0) 	Poco (1) 	Algo (2) 	Bastante (3) 	Mucho (4) 
1	En el trabajo					
2	En centros de salud u hospitales					
3	En los centros educativos (colegio, instituto, universidad...)					

8. d. Si has dejado algunas de estas preguntas (8.a., 8.b., 8.c.) sin contestar, ¿podrías decirnos el motivo?

9. ¿Cuál es tu percepción sobre el papel de la mujer en la ciencia? Indica en qué medida estás de acuerdo o no con las siguientes oraciones, donde **0** es *totalmente en desacuerdo* y **4** es *totalmente de acuerdo*.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Existe igualdad entre hombres y mujeres en la ciencia					
2	Las mujeres tienen un papel relevante en el desarrollo científico					
3	Conozco mujeres científicas famosas					
4	Los hombres hacen descubrimientos científicos más importantes que las mujeres					
5	Las ideas de las mujeres son igual de importantes que las ideas de los hombres en la ciencia					

10. ¿En qué medida participarías en el futuro en las siguientes actividades? Señala en una escala donde **0** es *totalmente en desacuerdo* y **4** es *totalmente de acuerdo*.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Visitar exposiciones de ciencias					
2	Ir a un museo de ciencia					

3	Promover que se hagan más charlas sobre ciencia en el barrio					
4	Montar talleres de ciencia en el Instituto o el colegio del barrio					
5	Utilizar redes sociales (TikTok, Instagram...) para ver contenido científico					
6	Escuchar podcasts o entrevistas con científicos/as					

11. ¿En qué medida estás de acuerdo con las siguientes oraciones? Señala en una escala donde 0 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Mi familia considera que la ciencia es muy interesante					
2	Mi familia me apoya para que estudie una carrera en la Universidad					
3	Mis profesores/as me animan a seguir estudiando ciencias después de la ESO					
4	Mis amistades piensan que la ciencia es interesante y útil para nuestro futuro					

A continuación, te pedimos algunos datos personales. Tu respuesta es anónima y solo se utilizará con fines de investigación.

12. Edad:

_____ años

13. Género:

☐ Mujer ☐ Hombre ☐ Otro: _____ ☐ Prefiero no decirlo

14. País de nacimiento:

15. País de nacimiento del padre:

16. País de nacimiento de la madre:

17. ¿Has participado antes en actividades de ciencia del Parque de las Ciencias?

☐ Sí ☐ No ☐ No lo recuerdo

¡Cuéntanos qué te han parecido las actividades! :)

Marca las actividades en las que has participado y contesta qué te ha parecido.

- **Taller “Del plato a la salud. La higiene y los parásitos” que se realizó el 12 de noviembre.**
Indica cuánto estás de acuerdo con cada afirmación.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Ha sido una buena actividad para aprender ciencia					
2	Me ha gustado					
3	Quiero hacer más actividades como esta					

- **Taller “La naturaleza nos inspira” que se realizó el 12 de noviembre.** Indica cuánto estás de acuerdo con cada afirmación.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Ha sido una buena actividad para aprender ciencia					
2	Me ha gustado					
3	Quiero hacer más actividades como esta					

- **Visita al Observatorio de Calar Alto que se realizó el 18 de noviembre.** Indica cuánto estás de acuerdo con cada afirmación.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Ha sido una buena actividad para aprender ciencia					
2	Me ha gustado					
3	Quiero hacer más actividades como esta					

- **Visita a la microexposición “Cambio climático. Cambio global ¡Tómalo en serio y actúa!” realizado hoy.** Indica cuánto estás de acuerdo con cada afirmación.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Ha sido una buena actividad para aprender ciencia					
2	Me ha gustado					
3	Quiero hacer más actividades como esta					

- **Taller “Lanzamiento de cohetes” realizado hoy.** Indica cuánto estás de acuerdo con cada afirmación.

		Totalmente en desacuerdo (0) 	(1) 	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (2) 	(3) 	Totalmente de acuerdo (4) 
1	Ha sido una buena actividad para aprender ciencia					
2	Me ha gustado					
3	Quiero hacer más actividades como esta					

Si te gustaría contarnos algo más sobre tu experiencia con las actividades, escribe aquí:

¿Te gustaría sugerir algún taller o actividad relacionada con la ciencia?

Te dejamos el siguiente espacio para que puedas hacer algún comentario sobre el cuestionario que creas que tengamos que saber. Tú opinión es muy importante para nosotras. ¡Gracias por todo! :)

Anexo III

Guión del grupo de discusión realizado con el alumnado directamente beneficiario de la intervención en el IES Río Andarax

Apertura: Saludo y bienvenida

Hola a todos y todas, muchas gracias por querer participar de esta conversación/charla grupal.

Presentación de cada una: se puede decir algo de gustos para crear un ambiente más favorable: eg.

: De cosas que me gustan o interesan están, escuchar música, la naturaleza, etc.

Se invita a que cada estudiante se presente con nombre (dependiendo del grupo se puede preguntar si hay alguna manera que les guste más para referirse a ellas/os). También que compartan algún gusto si quieren.

Si os parece bien, podéis presentaros diciendo vuestro nombre (o el apodo que os guste usar) y comentar algún gusto o interés personal, como música, deportes, naturaleza, etc.

Se explica que es una conversación grupal. El tema general que se va a tratar:

Antes de empezar, nos gustaría explicaros que no hay respuestas buenas o malas. Lo importante es conocer lo que vosotros/as pensáis y sentís. Podéis estar de acuerdo o no entre vosotros/as, y todas las opiniones son válidas.

- Nos interesa saber vuestras experiencias y opiniones sobre las actividades que habéis participado relacionadas al Parque de las Ciencias, y también de los cuestionarios.

Se explica que la conversación será grabada solo para fines de investigación, que la participación es voluntaria y confidencial, y se entrega el consentimiento informado.

Bloque 1 – Motivaciones e interés por la ciencia y Experiencia general de la intervención

Nos gustaría comenzar con vuestras experiencias en las actividades que habéis participado.

1. ¿Os acordáis de las exposiciones del Parque de las Ciencias?
2. ¿Qué es lo que más recordáis o más os llamó la atención de las actividades?

Muchas gracias por todas vuestras respuestas. Ahora podemos conversar sobre las actividades en las que habéis participado con el Parque de las Ciencias.

3. ¿Cómo fue para vosotros/as participar en estas actividades del Parque de las Ciencias?

Bloque 2 – Autoeficacia y competencias científicas y Ciencia y percepción personal

4. Antes de participar en estas actividades, ¿cómo veáis la ciencia? Y después de participar, ¿ha cambiado algo en cómo veis la ciencia o a las personas que trabajan en ciencia?
5. ¿Vuestro interés en la ciencia ha cambiado en algo?

Bloque 3 – Percepción de la actividad divulgativa

6. ¿Cómo habéis vivido las actividades que se han hecho?
7. ¿Os habéis sentido escuchados/as durante las actividades?
8. ¿Sentisteis que podíais participar, preguntar o dar vuestra opinión?
9. ¿Os sentisteis incluidos/as y tenidos/as en cuenta durante las actividades?

Mejoras y propuestas

10. Si pudierais cambiar o mejorar algo de las actividades, ¿qué sería?
11. ¿Hay algo importante que no os hayamos preguntado y que queráis añadir?
12. Como habéis hablado de estas actividades con vuestros padres o madres, ¿os gustaría que ellos también participaran en algo parecido?

Bloque 4 – Dimensión psicosocial

Motivaciones percibidas

13. ¿Qué os parece que el Parque de las Ciencias, el Observatorio de Calar Alto y las Universidades de Almería y Granada hagan estas actividades para promover la ciencia en vuestro barrio?
14. Si tuvierais la oportunidad de decirle algo a estas personas, ¿Qué les diríais? ¿Qué os gustaría que les dijéramos?

Género e igualdad en ciencia

15. ¿Creéis que chicas y chicos tienen las mismas oportunidades en la ciencia? ¿Por qué?

Apoyo social percibido

16. ¿Os gusta como se ha incluido en estas actividades a vuestras familias, profesores?

Estatus socioeconómico subjetivo

17. ¿Creéis que al haber participado de este proyecto puede influir en vuestro barrio?

Bloque 5 – Acción e intención

18. Después de estas actividades, ¿os dieron ganas de hacer más cosas relacionadas con la ciencia?
19. ¿Qué actividades os gustaría organizar?

Cierre final

Os agradecemos muchísimo vuestra participación, para nosotras es muy importante escucharlos y saber lo que pensáis. Sin vuestra participación no podríamos estudiar estas cosas, así que nuevamente, muchas gracias.

Anexo IV

Cuestionario aplicado a los/as docentes del IES Andarax

Este cuestionario busca conocer tu grado de satisfacción con el proyecto y tu percepción sobre posibles cambios en el alumnado. Las respuestas son **anónimas**. No hay respuestas correctas o incorrectas.

El tiempo estimado para realizar este cuestionario es de aproximadamente 10 minutos.

Acepto participar voluntariamente.

- Sí

Perfil docente

1. Indica qué rol tienes en el centro.

- Profesor/a de ciencias (Biología/Geología, FyQ, Tecnología, Matemáticas...)
- Profesor/a de otra materia
- Equipo directivo u orientación
- Otro: _____

2. Cursos/grupos con los que trabajas principalmente.

- 1º ESO
- 2º ESO
- 3º ESO
- 4º ESO

3. Nivel de contacto con la intervención

- Alto (participé activamente / estuve presente en la mayoría de actividades)
- Medio (estuve en algunas actividades o las seguí de cerca)
- Bajo (me informé por terceros / contacto puntual)
- Muy bajo (apenas tuve contacto)

Cómo se vivió en el centro

Usa escala donde **0 = Totalmente en desacuerdo** y **4 = Totalmente de acuerdo**.

4. La intervención estuvo bien organizada (horarios, coordinación, logística).
5. Los contenidos fueron adecuados para el nivel y características del alumnado.
6. Las actividades resultaron motivadoras para el alumnado.
7. La intervención se integró razonablemente con el funcionamiento del centro (normas, tiempos, espacios).
8. El centro tuvo información suficiente antes y durante la intervención.
9. ¿Crees que hubo dificultades en la realización de las actividades? Si es así, indica cuáles (p. ej., asistencia, disciplina, tiempos, recursos, coordinación...)

Satisfacción global

10. Satisfacción general con el proyecto (0–10).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada satisfecho(a)										Totalmente satisfecho(a)

11. ¿Recomendarías repetir esta intervención en el centro o en otros centros con características similares a este?

- Sí, sin cambios
- Sí, pero con ajustes
- No
- No lo sé

12. ¿Qué crees que ha sido lo mejor del proyecto?

13. ¿Qué mejorarías o cambiarías si se repite?

Cambios percibidos en el alumnado (percepción, interés, participación)

Pensando en el alumnado que participó, tras la intervención, ¿percibiste cambios en los siguientes aspectos?

14. Interés por actividades relacionadas con ciencia/tecnología.

- Mucho menos interés que antes (0)
- Algo menos de interés que antes (1)
- Igual interés que antes (2)
- Algo más de interés que antes (3)
- Mucho más interés que antes (4)

15. Participación en clase cuando aparecen contenidos científicos o de razonamiento.

- Mucha menos participación que antes (0)
- Algo menos de participación que antes (1)
- Igual participación que antes (2)
- Algo más de participación que antes (3)
- Mucha más participación que antes (4)

16. Curiosidad (hacer preguntas, querer “probar”, investigar).

- Mucha menos curiosidad que antes (0)
- Algo menos de curiosidad que antes (1)
- Igual curiosidad que antes (2)
- Algo más de curiosidad que antes (3)
- Mucha más curiosidad que antes (4)

17. Percepción de la ciencia como útil para su vida (“me sirve para algo”).

- Mucho menos que antes (0)
- Algo menos que antes (1)
- Igual que antes (2)
- Algo más que antes (3)
- Mucho más que antes (4)

18. Imagen de “quién puede hacer ciencia” (sentirse capaz / “esto también es para gente como yo”).

- Mucho menos que antes (0)

- Algo menos que antes (1)
- Igual que antes (2)
- Algo más que antes (3)
- Mucho más que antes (4)

19. Confianza académica en tareas científicas (resolver, experimentar, explicar).

- Mucho menos que antes (0)
- Algo menos que antes (1)
- Igual que antes (2)
- Algo más que antes (3)
- Mucho más que antes (4)

20. Clima del grupo durante actividades (cooperación, atención, implicación).

- Mucho menos que antes (0)
- Algo menos que antes (1)
- Igual que antes (2)
- Algo más que antes (3)
- Mucho más que antes (4)

21. Comentarios o conversaciones positivas sobre ciencia fuera de la actividad.

- Mucho menos que antes (0)
- Algo menos que antes (1)
- Igual que antes (2)
- Algo más que antes (3)
- Mucho más que antes (4)

22. Describe algún ejemplo que te hagan pensar que cambió la percepción del alumnado hacia la ciencia (frases, conductas, anécdotas).

23. ¿Hubo alumnado que te sorprendió (para bien o para mal)? ¿Por qué?

24. ¿Qué parte del proyecto crees que tuvo más impacto en el alumnado y por qué?

25. ¿Has observado cambios en asistencia/puntualidad?

Mensaje al equipo del proyecto

26. ¿Quieres añadir algo que no hayamos preguntado pero consideres relevante?

**Mil gracias al equipo docente
del IES Río Andarax por vuestro
tiempo y vuestra implicación.**

**Vuestra participación es clave
para valorar el impacto real del
proyecto y seguir mejorándolo
para que tenga sentido en el día
a día del centro y del alumnado**

