

SEGUNDO PREMIO

Proyecto Meitner: Recordando a Lise Meitner



EL PROYECTO
Actividades futuras

Exposición

Talleres
Express-Arte
ConCiencia

Programa de
Mentorazgo
#magnIFICa

EL PR
Activida

Exposición

Talleres
Express-Arte
ConCiencia

Progr
Ment
#mag

VNIVERSITAT ID VALÈNCIA Facultat de Física

Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)
Paterna (Valencia)

1. Resumen de la vida del centro

El Instituto de Física Corpuscular (IFIC) es un centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de la Universitat de València dedicado a la investigación en Física Nuclear, de Partículas y de Astropartículas y a sus aplicaciones tanto en Física Médica como en otros campos de la Ciencia y la Tecnología. Se ubica en el Parque Científico de la Universidad de Valencia, centro del Campus de Excelencia Internacional VLC/CAMPUS. Dispone de varias infraestructuras de carácter singular (sala blanca, laboratorio de electrónica, centro de cálculo GRID, etc.), y lidera la creación de la infraestructura de investigación en física médica IFIMED. Tanto por su actividad científica como por su número de personal investigador, es uno de los mayores centros del CSIC. Ha sido beneficiario de varios proyectos especiales, entre ellos cuatro proyectos Consolidar y dos proyectos europeos ERC. Por la calidad e internacionalización de su investigación, el IFIC ha sido distinguido en una ocasión como Centro de Excelencia Severo Ochoa.

Además de la gran trayectoria investigadora, el centro está comprometido con la divulgación para todos los públicos, y específicamente para el profesorado y alumnado de Educación Secundaria, respondiendo a demanda de la sociedad de conocer mejor la actividad científica que realizan los centros de investigación, máxime cuando se trata de centros de excelencia como el IFIC, y a la necesidad de optimizar los recursos de investigación disponibles.

Para ello, el centro cuenta con una Comisión de Divulgación y una Comisión de Igualdad y Diversidad, en adelante CID, que se coordinan para el desarrollo, promoción y organización de las actividades recogidas en esta memoria.

Además de las actividades permanentes organizadas anualmente por el IFIC, en 2019 se puso en marcha *Proyecto Meitner. Recordando a Lise Meitner*, que cuenta con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)–Ministerio de Ciencia e Innovación, motivo principal por el que centro se postula a este premio y que se detallará con detenimiento en los siguientes apartados.

2. Participación e implicación en el proyecto de los órganos de coordinación docente y de representación

El IFIC cuenta con una comisión de divulgación formada por siete personas entre las que se distingue tanto el personal investigador como el personal dedicado exclusivamente a la comunicación y divulgación. La principal labor de esta comisión

es diseñar y organizar actividades adaptadas a cada público diana con el objetivo de explicar de forma sencilla y orientada la investigación que se lleva a cabo en el centro. Entre ellas se encuentran charlas para el alumnado, visitas guiadas, master-classes, jornadas de puertas abiertas, talleres y cursos especializados, entre otros. Para todo esto el IFIC cuenta con la colaboración de una gran mayoría del personal del centro.

Por otra parte, el instituto también cuenta con la Comisión de Igualdad y Diversidad del IFIC (CID-IFIC) formada por un grupo de dieciséis personas. El objetivo de la CID consiste en tratar de eliminar la discriminación o acoso que pueda tener lugar en el Instituto, asegurando la igualdad de oportunidades de todos sus miembros y favoreciendo las buenas relaciones entre los componentes de todas sus secciones. También tiene encomendada la labor de organizar jornadas y eventos reivindicativos en torno a los temas que principalmente le conciernen, igualdad y diversidad.

En numerosas ocasiones trabaja en conjunto con la Comisión de Divulgación para organizar todas las actividades con carácter divulgativo y formativo dirigido tanto a alumnas de Secundaria, como es el caso de las masterclass no mixta o la organización de charlas en institutos tanto en fechas clave en lo referido a la mujer, el 11 de febrero, Día Internacional de la Niña y la Mujer en la Ciencia y el 8 de marzo, Día Internacional de la Mujer. Desde la CID también se organizan actividades específicas para otros colectivos marginados como el caso de personas LGBTI+.

Concretamente el equipo de *Proyecto Meitner* está formado por personal del IFIC principalmente investigador y también cuenta con la presencia de personal dedicado exclusivamente a la comunicación y la divulgación.

3. Relación completa del personal participante

Como se indica anteriormente, el equipo está formado en su mayoría por personal investigador del centro que abarca todas las categorías. El equipo es variado e incluye tanto a personal del ámbito de física experimental como teórica. Se incluyen personas que trabajan en grandes experimentos a nivel mundial como el acelerador de partículas más grande del mundo LHC del CERN, detectores de neutrinos como KM₃NeT o DUNE, entre otros.

- **Ángela Molina.** Graduada Comunicación Audiovisual. Máster en Producción Artística. Técnica Superior Comunicación Científica. UV. Responsable de *Proyecto Meitner*.
- **Ana Isabel Morales.** Máster Comunicación y Divulgación de la Ciencia (UPNA). Doctora en Física Nuclear. Doctora FC3 Prometeo, CSIC. Coordinadora de Comunicación de Proyecto Meitner.
- **Olga Mena.** Doctora en Ciencias Físicas. Investigadora Científica del CSIC. Coordinadora de *ExpressArte ConCiencia*.
- **Mariam Tórtola.** Doctora en Físicas. Profesora Contratada Doctora, UV Sonja Orrigo. Doctora en Físicas. Doctora FC3 Prometeo, CSIC.
- **José Luis Taín.** Doctor en Ciencias Físicas. Profesor de Investigación del CSIC.
- **Miguel Villaplana.** Doctor en Física. Investigador Distinguido (CIDEAGENT), UV.
- **Berta Rubio.** Doctora en Ciencias Físicas. Profesora de Investigación del CSIC.
- **Raquel Molina.** Doctora en Física. Investigadora de excelencia (CIDEAGENT), UV. Coordinadora del programa de mentoring #magnIFiCa.
- **María Moreno.** Doctora en Física. Investigadora Ramón y Cajal, UV
- **Soledat Rubio.** Licenciada en Ciencias Biológicas. Técnico Superior de Administración General. UV. Directora de la UCC+i de la Universitat de València.
- **Núria Falcó.** Graduada en Física. Máster en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica. Técnica Superior Comunicación Científica. CPAN.
- **David Rodríguez.** Grado en Física. Máster Interuniversitario de Física Nuclear. Estudiante Predoctoral en Física. FPI, CSIC
- **Ion Ladarescu.** Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Investigador del IFIC, CSIC. Coordinador de Talleres.
- **Sergio Pastor.** Doctor en Ciencias Físicas. Investigador Científico CSIC. Coordinador de Jornadas de Ciencia y Género de *Proyecto Meitner*.
- **Juan Palacios.** Graduado en Física. Máster en Física Avanzada. Estudiante predoctoral. FPU, UV
- **David Muñoz.** Graduado en Física. Máster en Física Avanzada. Estudiante predoctoral, UV
- **Carlos Escobar.** Doctor en Físicas. Investigador Ramón y Cajal, CSIC Enrique Nácher. Doctor en Físicas. Científico Titular, CSIC Alberto Aparici. Doctor en Físicas. Divulgador Científico.

4. Descripción completa de las actuaciones que constituyen el proyecto

Proyecto Meitner tiene como objetivo visibilizar el papel de las mujeres en la ciencia a lo largo de la historia a través del arte, destacando cómo han sido relegadas a un segundo plano en la actividad científica y en el reconocimiento de la misma, asumiendo el rol social femenino imperante durante los siglos pasados. Como tarea principal, el proyecto propone una aproximación crítica desde la perspectiva de género a la historia de la ciencia, de forma que se dote a la sociedad de herramientas que permitan una visión de la realidad acorde al estado actual del conocimiento en el siglo XXI.

Para ello el proyecto cuenta con el desarrollo de diferentes acciones que giran en torno al eje principal, la representación de la obra de teatro *Proyecto Meitner*, producida por la compañía de teatro CRIT basada en el libreto *Remembering Miss Meitner* del catedrático de Historia de la Ciencia y dramaturgo Robert Marc Friedman. La obra recupera el legado de Meitner a través de la compleja trama que protagonizó con su gran amigo Otto Hahn y su colega Manne Siegbahn.

Entre las actividades satélites del proyecto se encuentran: los coloquios al finalizar cada función con el equipo artístico y científico, las Jornadas de Ciencia y Género, coordinado junto al CEFIRE dirigidas principalmente al profesorado de Secundaria; *ExpressArte-ConCiencia*, un concurso artístico dirigido al alumnado de Secundaria y Formación Profesional que engloba tres categorías: texto, imagen y vídeo; talleres formativos orientados a alumnado de Centros Singulares para el fomento de la participación de este alumnado en el concurso; una exposición fruto de las obras seleccionadas del concurso y *#magnIFiCa* un programa de mentoring dirigido a estudiantes del grado de Física, consistente en la colaboración de alumnas de grado en el trabajo científico del personal investigador del IFIC.

A la vista del éxito obtenido desde el lanzamiento del proyecto, desde el IFIC hemos continuado realizando actividades como el concurso y ahora de nuevo con la ayuda de la FECYT y el Ministerio de Ciencia e Innovación se van a poner en marcha nuevas actividades que profundicen en los logros conseguidos y se va a redefinir su contenido para expandir las áreas de impacto en relación con la dimensión de género en el campo de la ciencia. Las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, también como conocidas por STEM por sus siglas en inglés, fueron eficazmente desarrolladas a través de la historia de Lise Meitner, persona doblemente discriminada por ser mujer y judía.

A. Punto de partida: justificación del proyecto y objetivos

La presencia de mujeres en las carreras STEM no ha parado de bajar desde el año 2009 [Estadísticas de la Educación, MEFP]. Esto implica que las expectativas de participación femenina en las profesiones asociadas sean desalentadoras, a pesar de ser consideradas las mejor remuneradas del futuro.

El informe *Las Físicas en Cifras: Universidad*, publicado por el Grupo Especializado de Mujeres en Física de la RSEF, analiza la presencia de mujeres en distintas áreas de Física entre 2015 y 2020, demostrando que el porcentaje de mujeres se mantiene estancado y por debajo del 30% para la mayoría de especialidades, incluyendo las asociadas al IFIC. Se observa una preocupante regresión en el número de alumnas matriculadas en los últimos años, que requiere de acciones políticas, educativas y divulgativas para fomentar vocaciones y promover la equidad.

Los estudios de ciencia y género, además, demuestran que las mujeres científicas se enfrentan a mayores índices de precariedad salarial y que su presencia disminuye a medida que aumenta la responsabilidad del puesto asignado [Informe mujeres investigadoras 2021, CSIC]. Conseguir vencer todas estas barreras de género se convierte, pues, en una cuestión de justicia social.

En este contexto propuestas como la presente se vuelven necesarias, ya que fomentan la reflexión y la empatía, ayudan a redefinir los estereotipos de la actividad científico-técnica, dan visibilidad a las barreras que imposibilitan la igualdad de derechos y oportunidades de las mujeres y dan el justo crédito a la labor científica femenina. Con nuestras acciones también pretendemos ofrecer una visión realista de la actividad científica, alejándose de los estereotipos más extendidos y mostrándola como una actividad humana e imperfecta.

Objetivos de *Proyecto Meitner*:

1. Revalorizar y dar el justo crédito a la labor científica de una de las grandes pioneras de la radiactividad, Lise Meitner. Promoviendo así la igualdad social a través de la biografía de una gran científica, doblemente discriminada por ser mujer y de origen judío.
2. Resaltar el rol de la mujer en ciencia, dando visibilidad a la actividad de las investigadoras del IFIC e impulsar el desarrollo del pensamiento crítico con el uso de metodologías activas.

3. Fomentar vocaciones científicas aportando referentes femeninos en el ámbito de la Física Nuclear y de Partículas, tanto de éxito como de proximidad a través de la colaboración activa con el personal de investigación del IFIC.
4. Promover la cultura científica en colectivos tradicionalmente alejados de la actividad científico-técnica.
5. Contribuir a superar las visiones deformadas de la ciencia. Con esta acción divulgativa conseguiremos que el público adquiera una visión contextualizada de la fisión nuclear, dando a conocer las implicaciones sociales de la actividad científica y tecnológica asociada y derrocando la idea aporofóbica y ahistórica que el público menos familiarizado tiene de la ciencia. El aspecto más interesante de esta dramatización, sin duda, es la humanización de la actividad científica a través de las emociones. La traición, el cariño y la empatía se pondrán al servicio de la igualdad de género y la justicia social.
6. Enseñar conceptos científicos y tecnológicos de gran impacto político, social, económico y ambiental. No sin razón la fisión nuclear es objeto de continuos debates internacionales por sus implicaciones en cuestiones de interés global, como la paz mundial, la geopolítica o el cambio climático.

Estos objetivos específicos son clave para incrementar la cultura científica, tecnológica e innovadora de la sociedad valenciana, difundir la labor investigadora de Lise Meitner y las investigadoras del IFIC. El diseño del proyecto cuenta con metodologías activas, colaborativas e inclusivas y actividades adaptables a públicos con distintos niveles de alfabetización científica, idóneo para mejorar la comprensión pública de la ciencia y la tecnología e impulsar la participación activa de la sociedad en actividades de divulgación científica además de hacer atractiva la física para futuras estudiantes mujeres.

B. Acciones, procedimientos y recursos que se han puesto en marcha para desarrollar el proyecto

A continuación describiremos las distintas actividades que se desarrollan en el marco de *proyecto Meitner*, aquellas marcadas con * son las relativas a profesorado y estudiantado de Secundaria de Formación Profesional.

1. ***TEATRO.** La representación teatral *Proyecto Meitner* aborda la dimensión ética y de género de la ciencia a través de emociones como el engaño, la decepción, la dignidad y la intriga. Además, ayuda a comprender al gran público uno de los conceptos científicos con más repercusión política, económica y social del siglo XX, la fisión nuclear. Consta de tres partes, una videocreación

interpretada por el personal científico del proyecto, la obra de teatro y un coloquio posterior a la función en el que se abre un espacio de debate con el objetivo de encontrar sinergias y generar un flujo de comunicación multidireccional entre personas expertas en ciencia, dramaturgia y el propio público. La doble perspectiva artística y científica de estos coloquios fomenta el diálogo y la participación, siendo un aliciente para las personas asistentes poder exponer sus dudas sobre la situación real de las mujeres en ciencia de forma abierta.



Fig. 1 y 2 Imágenes de la obra.



Fig. 3 Coloquio tras la obra.

2. ***JORNADAS DE CIENCIA Y GÉNERO.** En estas jornadas se analizan las estrategias actuales de la enseñanza, la investigación y la divulgación científica para integrar la perspectiva de género en ciencia y tecnología y despertar el interés por las carreras científico-técnicas en niñas y jóvenes. Se recupera del olvido a científicas víctimas del *Efecto Matilda* para que el profesorado pueda aportar nuevos referentes a su alumnado. En vista del éxito de la edición anterior, (Programación 2021: <https://recordandoalise.es/programa-jornadas/>) las siguientes jornadas previstas durante los días 28 de febrero, 1 y 2 de marzo de 2023, continuaremos ofreciendo mesas redondas, documentales, ponencias, entrevistas y debates protagonizados por profesionales de ciencias y humanidades, personas divulgadoras, artistas y docentes.

El colofón de las jornadas será la representación teatral. Siguiendo las sugerencias del profesorado asistente a las jornadas anteriores, en esta ocasión realizaremos cuatro sesiones vespertinas en formato híbrido.



Fig. 4 y 5 Jornadas de ciencia y género.

- 3. *CONCURSO EXPRESS-ARTE CONCIENCIA.** Tratamos de potenciar la creatividad del alumnado a través del arte como vehículo entre ciencia y sociedad, contribuyendo a derribar la barrera entre ciencias y humanidades por artificial e ideológica. Dirigido a estudiantes de Secundaria y ciclos formativos, trata de fomentar el uso de metodologías activas y colaborativas a través de la creación de trabajos artísticos digitales originales sobre mujeres pioneras en radiactividad y otras ciencias para dar a conocer otros referentes femeninos poco conocidos. Se pueden presentar en cualquier lengua del Estado Español y se puede participar en solitario o en grupo, debe estar tutelado por un/a docente del centro educativo. El concurso se compone de tres categorías: vídeo, imagen y texto. El formato de los trabajos es libre y de extensión «express» (condiciones indicadas en las bases del concurso). La votación se realiza en dos fases, la primera es pública en redes sociales y en la segunda un jurado de personas expertas en arte, ciencia y divulgación selecciona los trabajos que se han expuesto en dos exposiciones digitales.

El concurso cuenta con dos ediciones ya celebradas y el próximo mes de diciembre abrirá la inscripción para la III edición.



Fig. 6. Entrega premios I Edición ExpressArte ConCiencia.



Fig. 7. Entrega premios II Edición ExpressArte ConCiencia.

4. *EXPOSICIÓN

Una vez recopilado todo el material de las obras participantes se elabora una exposición digital con las obras ganadoras y 18 obras más seleccionadas de las tres modalidades del concurso, imagen, texto y vídeo. Como novedad, en la próxima edición, realizaremos una propuesta expositiva abierta para el público general, esta vez física basada en las obras presentadas a las tres ediciones del concurso *Express-Arte ConCiencia*.

- Exposición Digital I Edición: <https://recordandoalise.es/exposicion/>
- Exposición Digital II Edición: <https://recordandoalise.es/exposicion-2022/>

5. ***TALLERES EXPRESS-ARTE CONCIENCIA**. En la I edición del concurso *Express-Arte ConCiencia* se presentaron varios grupos de Centros Singulares y pudimos conocer las dificultades que debe afrontar su profesorado para trabajar las competencias digitales en el aula. Por eso, tenemos en marcha una acción basada en la realización de talleres presenciales de vídeo, texto e imagen dirigidos al aprendizaje de nociones básicas sobre herramientas TIC, dedicados al alumnado de estos centros y enfocados a fomentar su participación en el concurso. Para su desarrollo, contaremos con las instalaciones de la UV donde se ofrecerá liderazgo por Ion Ladarescu, ingeniero del IFIC que además cuenta con amplia experiencia en artes escénicas, plásticas y audiovisuales, que servirán para motivar e inspirar al alumnado con menos recursos de nuestro entorno. Como premio por la participación, ofreceremos una masterclass de Youtube, contando con la presencia de una youtuber mujer y científica como Elena Denia o Anisotropía.

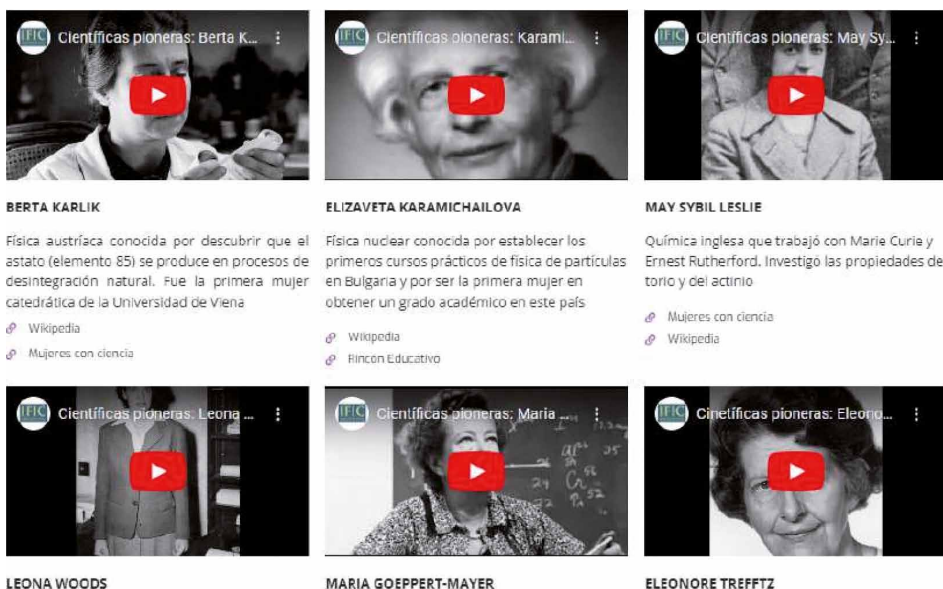
6. PROGRAMA DE MENTORAZGO #magnIFICa. Consistente en enseñar a las estudiantes de grado y de máster de la Universitat de València cómo es el trabajo de una científica de su entorno social. La actividad es individual, cada estudiante acompañará a una científica durante su jornada laboral. Pretendemos que la estudiante aprenda cuáles son las actividades principales de la científica y colabore con ella, además de plantear todas las dudas que le surjan sobre su trabajo. Queremos crear vínculos entre aquellas mujeres que aún no se han iniciado en la investigación y las que ya han desarrollado su carrera profesional en ella, con el fin de abrir caminos que faciliten nuestra integración en igualdad de condiciones en la actividad científica. La acción se cerrará con una sesión común en la que se analizará la experiencia desde las perspectivas de alumnas y mentoras.

Además de *Proyecto Meitner* el IFIC organiza actividades dirigidas a en esta línea que merece la pena destacar:

No podemos obviar todo el material que se ha elaborado desde *Proyecto Meitner*. Contamos con una página web, <https://recordandoalise.es>, y redes sociales propias en Twitter (@ProyectoMeitner), Instagram (@proyectomeitner_ific) y Facebook (Proyecto Meitner). En ellas, ponemos a disposición del profesorado y el público general material didáctico como juegos, infografías, vídeos y láminas interactivas. Nosotras mismas nos hemos encargado de elaborar, recopilar y distribuir este material que trata sobre las pioneras y sobre conceptos y aplicaciones de física nuclear y de partículas. Entre los recursos, ofrecemos un vídeo exclusivo de la youtuber valenciana Elena Denia sobre los orígenes de los elementos químicos en el Universo, en el que participa Olga Mena, investigadora del IFIC y miembro del equipo de *Proyecto Meitner*, en calidad de experta en la materia. Este vídeo ha sido galardonado con el 1.º Premio de *Cortos Científicos de Ciencia en Acción XXII*.

Entre el material se puede destacar:

Una colección de 18 vídeos cortos sobre pioneras de la Física Nuclear y de Partículas elaborados por el equipo y por colaboradores/as del proyecto. Colección completa en: <https://recordandoalise.es/recursos/pioneras/>



Figs. 11 Captura de imagen de la colección de videos de pioneras en la web de Proyecto Meitner.

Se elaboraron infografías interactivas, láminas y juegos a los que se puede acceder en la web.



Figs. 12 Captura de imagen de una lámina interactiva de Proyecto Meitner

También llevamos a cabo una intensa actividad divulgadora en nuestras redes sociales. La campaña ha contado con la elaboración de material correspondiente y característico fácil de identificar, compartido en Twitter y Facebook y adaptado para Instagram. En ella hemos presentado tanto a pioneras de la Física Nuclear y de Partículas, como a personal investigador del IFIC, colaboradores/as del proyecto y otras personas relevantes.

- **Masterclasses IFIC.** Desde hace 17 años, el IFIC organiza cuatro Masterclasses Internacionales para estudiantes de Secundaria (Hands on Particle Physics) organizadas por el International Particle Physics Outreach Group (IPPOG).

En cada masterclass participan alrededor de 280 estudiantes de Secundaria, quienes durante la actividad pasan el día en el IFIC y realizan una práctica de análisis de datos tomados en experimentos reales de física de partículas. Estos experimentos pertenecen al Gran Colisionador de Hadrones (LHC), el mayor acelerador de partículas del mundo, situado en el CERN, y a Fermilab, el mayor laboratorio de física de partículas de Estados Unidos.

Desde 2019 se ha dedicado una de ellas a conmemorar el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, destinada a fomentar las vocaciones científicas en las estudiantes. Esta masterclass está abierta a alumnas de 3.º y 4.º de la ESO, y está dedicada al experimento ATLAS del CERN. En el ejercicio estudiaremos el bosón Z y el bosón de Higgs, y además hay un coloquio sobre el papel de la mujer en la ciencia.





Figs. 8 y 9. Masterclass no mixta celebrada en el marco del 11 de Febrero, Día Internacional de la Niña y la Mujer en la Ciencia. IFIC.

Por otra parte, el personal investigador del IFIC ofrece alrededor de 50 **charlas a institutos** cubriendo una amplia gama de temas, desde la física de los aceleradores hasta los agujeros negros. Durante los meses de febrero y marzo se organiza una media de 12 charlas específicas en el marco de la celebración tanto del 11 de febrero, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y el 8 de marzo, Día Internacional de la Mujer con el objetivo remarcado de fomentar las vocaciones científicas entre las jóvenes estudiantes, siendo principalmente las mujeres del IFIC las que ofrecen esas charlas.

No podemos pasar por alto la labor que el IFIC hizo durante la pandemia para adaptarse a las circunstancias y llegar al público de Secundaria. Se ofrecieron charlas online que están disponibles tanto en la web del proyecto como en el canal de YouTube del IFIC a disposición del profesorado sobre temas como física cuántica, relatividad especial y relatividad general, entre otros.

- **Curso de formación IFIC-CEFIRE:** Física de partículas, física nuclear y cosmología para profesores de Secundaria.

Este curso pretende hacer llegar a los docentes de Secundaria algunos conceptos básicos relacionados con la física de partículas, la física nuclear y la cosmología. En él se repasan algunos aspectos de la teoría de la relatividad, la teoría cuántica, el Modelo Estándar y la gravedad de Einstein, y se destacan algunas de sus aplicaciones, como el diagnóstico médico utilizando técnicas nucleares. También se incluye material sobre experimentos caseros que se pueden realizar en las aulas relacionados con la física de partículas. Entre los ponentes se encuentra personal científico experto en áreas específicas, lo que permite también exponer en qué dirección se orienta la investigación en la actualidad.

El curso está organizado por el Instituto de Física Corpuscular (IFIC) y el CEFIRE específico para Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Se organiza desde 2017 y cada año recibía a 30 personas, en su modalidad presencial, habiendo siempre más inscritas que plazas. Tras la pandemia se inició la modalidad online pudiendo llegar a más de 150 profesores y profesoras de la Comunitat Valenciana.

El instituto ofrece **visitas guiadas** a nuestras instalaciones para grupos de estudiantes principalmente para Secundaria y Formación Profesional y en algunos casos para Primaria. Estas visitas, suelen durar una mañana entera, incluyen una charla de introducción a algunos conceptos de física de partículas de partículas y las líneas de investigación del IFIC, seguida de una visita a nuestro material de divulgación en el edificio experimental (cámara de niebla, modelo de Lego de ATLAS, photocall del LHC). Tras una pausa para tomar un café y comer el tour continúa con la visita a dos de nuestros laboratorios.

Los laboratorios disponibles para las visitas son ANTARES/KM³NeT, NEXT, Astrofísica Nuclear, Espectroscopia Gamma y de Neutrones, Reacciones Nucleares, Laboratorio de Silicio de ATLAS, Calorímetro de Azulejos de ATLAS, Futuros Colisionadores, Laboratorio de Radiofrecuencia, Imagen Médica y GRID-Computing Centro. En cada laboratorio el alumnado es recibido por una o dos personas que comparten sus experiencias tanto laborales como de formación. Cada año el centro realiza alrededor de 32 visitas, recibiendo alrededor de 1000 alumnos/as e involucran a treinta y seis miembros del IFIC. Con motivo de la pandemia, los dos últimos años el número de visitas se redujo debido a las restricciones de aforo. En 2020 se pudieron ofrecer 9 visitas antes del confinamiento



Figs. 10. Visitas guiadas al IFIC para el alumnado de Secundaria y Formación Profesional.

que acogieron a 200 personas de institutos y de la Universitat de València, y 3 en 2021. Desde el inicio del curso de 2022 se ha retomado con total normalidad el funcionamiento de esta actividad. Hasta ahora se han realizado 11 visitas, de las cuales 4 han sido exclusivamente dirigidas a Secundaria. Se han recibido alrededor de 200 personas.

Cabe destacar que el centro también organiza otras actividades de divulgación para todos los públicos como son la feria de la ciencia *Expociencia* o *Experimenta*, charlas públicas de divulgación para la celebración de fechas clave como *Dark Matter Day*, *Pint of Science*, *Semana de la Ciencia*, *Mednight*, entre otros.

- Otra actividad que merece ser mencionada dado que su principal objetivo es trabajar con arte y ciencia también es *Armonía Cuántica*. Se trata de un evento coordinado por el IFIC, el Conservatorio Superior de Música de Valencia y el Museo de las Ciencias. Esta actividad consiste en la organización de un concierto final de piezas compuestas por el alumnado del conservatorio de Conservatorio Superior de Música *Joaquín Rodrigo*, inspirándose en un tema científico a través de una charla impartida por el personal investigador del IFIC. Hasta ahora se han realizado dos ediciones una con los neutrinos como protagonistas y otra con ondas gravitacionales. En la actualidad se está trabajando en una tercera edición sobre el Bosón de Higgs.

Calendario escolar IFIC establecido actividades para profesorado y alumnado de Secundaria y Formación Profesional										
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Visitas Guiadas										
Masterclasses										
Curso IFIC-CEFIRE										
Charlas institutos	11 F y 8M									
Concurso ExpressArte ConCiencia										
Exposición digital ¹										
Obra de teatro										
Coloquios										
Jornadas de Ciencia y Género										
Talleres										
Exposición física										

C. Temporalización de la actuación, plan de seguimiento y evaluación

Al tratarse de varias actividades de naturaleza distinta, se encuentran repartidas a lo largo del curso escolar. Para poder visibilizar de manera más clara las acciones que el IFIC realiza para Secundaria y Formación Profesional, a continuación sólo mencionaremos las estrictamente relacionadas con nuestro público objetivo mencionado.

En la tabla anterior se puede observar la planificación de las actividades organizadas por el IFIC durante el curso escolar. Cabe remarcar que las actividades propias de *Proyecto Meitner*, excepto el concurso, se han realizado y están programadas para los años en los que el proyecto ha recibido financiación específica para ello.

¹ Contenido permanente, se marca el estreno.

D. Implicación del personal del centro y su entorno, así como de instancias externas al centro (instituciones y entidades colaboradoras)

Por su condición natural y como ya se ha mencionado anteriormente, el Instituto de Física Corpuscular, es un centro mixto que pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y a la Universitat de València. Su personal puede estar adscrito tanto a una institución como a otra pero en la organización de programas y eventos de divulgación actúa como una entidad independiente que ofrece su programa propio colaborando con la participación de su personal, en especie y económicamente. Como se ha mencionado antes, principalmente cuenta con las comisiones de divulgación e igualdad y diversidad pero también con otros grupos de trabajo formados ad hoc para determinadas actividades y programas como es el caso de *Projecto Meitner*.

Originalmente el proyecto surge como una propuesta presentada a la convocatoria de ayudas que ofrece la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), fundación pública dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades que fue concedida en 2020 y vuelve a conseguir financiación de la última convocatoria de 2022.

CRIT Compañía de Teatro, ha sido la encargada de la producción de la obra de teatro en su totalidad. Es una sociedad cooperativa valenciana dedicada a la producción de espectáculos teatrales para público adulto, la creación y gestión de campañas de teatro para la juventud y el establecimiento y dirección artística de proyectos europeos y redes europeas de teatro. Los objetivos de la compañía se centran en la divulgación del patrimonio literario y cultural a través del teatro y en la creación de un puente de comunicación con las nuevas dramaturgias europeas y sus aproximaciones al hecho teatral.

La Unitat d'Igualtat de la UV. Ha apoyado el proyecto desde su inicio, tanto en la colaboración de difusión del mismo así como concediendo la ayuda económica anual que otorga para el fomento de actividades que promuevan la igualdad. En una ocasión se otorgó la ayuda para la realización de una videocreación incluida como parte de la obra de teatro, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=NbB_vtE-Kak. Y en una segunda ocasión la concedió para financiar el pago por colaboración al jurado de la II edición de ExpressArte Conciencia y la publicación de su exposición correspondiente en la página web <https://recordandoalisse.es/exposicion-2022/>.

Para desarrollar este proyecto y algunas de las actividades principales que se llevan a cabo en el centro el IFIC está en constante colaboración con el Centro de formación, innovación y recursos educativos (CEFIRE) concretamente con el CEFIRE Científic, Tecnològic i Matemàtic de la Generalitat Valenciana incluyendo actividades del IFIC en su programa de formación continua para el profesorado. Las

jornadas de Ciencia y Género y el curso general de Física, se adaptan y se coordinan conjuntamente para el profesorado. Además, el CEFIRE colabora en la difusión y distribución de información para la participación en ExpressArte ConCiencia entre el profesorado.

Por su parte, también colaboró en la I Edición de *ExpressArte ConCiencia* la Fundación General del CSIC financiando el concurso a través de «Cuenta la Ciencia», un programa de ayudas para fomentar la cultura científica.

Además, otras instituciones como el Instituto Valenciano de Cultura (IVC), o el ayuntamiento de La Pobla de Farnals también colaboraron con el proyecto.

E. Medidas emprendidas para difundir el proyecto

El plan de comunicación del proyecto ha consistido en la elaboración de una página web en la que se incluyó toda la información del proyecto, de la representación teatral y el contenido complementario: vídeo introductorio (videocreación), ponentes en los coloquios, teaser del teatro y un vídeo de Elena Denia, YouTuber científica, sobre el origen de los elementos en el universo; material didáctico asociado a la física nuclear para preparar la asistencia al teatro de los grupos escolares; información sobre mujeres destacadas en física nuclear; encuestas sobre la actividad, etc. La web, además, ha contado con un sistema de reservas a las diferentes representaciones previstas para centros de Secundaria y ciclos formativos.

Asociados a la web se han creado perfiles en Twitter (<https://mobile.twitter.com/ProyectoMeitner>), Instagram (https://www.instagram.com/proyectomeitner_ific/) y Facebook (<https://www.facebook.com/Proyecto-Meitner-101438521866313>) para dar difusión al proyecto, donde se han compartido los recursos didácticos, y se ha hecho difusión de las representaciones y demás actividades del proyecto. En los espectáculos dirigidos a estudiantes de Secundaria y ciclos formativos, propusimos al público que participara en el coloquio mediante la etiqueta #preguntaMeitner. Las acciones en redes sociales se han apoyado en los perfiles de Twitter y Facebook del IFIC.

Se han creado distintos carteles para anunciar la obra en cada uno de los espacios donde se ha representado. Los carteles y la información básica de la obra y cómo obtener la invitación se ha enviado a través de diversas listas de distribución para alcanzar los distintos públicos objetivo: comunidad científica y universitaria (a través del IFIC, CSIC y UV); profesorado de Secundaria (a través de los contactos del IFIC, CEFIRE y Centros de Formación del Profesorado de otras Comunidades); personas mayores (a través de asociaciones de personas mayores de Valencia) y personas con discapacidad auditiva (mediante FESORD).

La presentación del proyecto a los medios tuvo lugar en marzo, en la Casa de la Ciencia del CSIC en la Comunitat Valenciana, y contó con la presencia telemática de la entonces presidenta del CSIC, Rosa Menéndez, y la Rectora de la Universitat de València, María Vicenta Mestre. Esta rueda de prensa fue acompañada de una nota de prensa y un dossier para medios con la información principal de la obra y el proyecto (motivación, público, contenido asociado...).

Asimismo, se realizó una difusión específica de las jornadas asociadas a la obra a través de campañas de mailing, redes sociales y el CEFIRE-CTEM. Los perfiles en redes sociales de la obra y del IFIC se utilizaron para dar cobertura en directo al evento.

En general, la distribución de la información a medios se ha realizado a través de los cauces habituales del IFIC, además del gabinete de prensa de la Universitat de València y de la Delegación del CSIC en la Comunitat Valenciana. El calendario de representaciones se ha publicado en las principales agendas culturales de Valencia y su área metropolitana.

F. Valoración de los resultados, beneficios alcanzados y conclusiones

- **Obra de teatro y coloquios:** las dos actividades en conjunto se han presentado en 24 ocasiones: seis sesiones en el teatro Rialto de Valencia², cuatro en la Poble de Farnals, siete en el teatro Talía y una en Lliria. La obra también ha girado por los teatros de Sagunto, Picanya y Cantabria, sumando seis sesiones más (dos en cada localidad). En total, unos 3400 espectadores han acudido a la visualización de la obra y a su respectivo coloquio.

De estos 3400 espectadores, aproximadamente unos 1840 son alumnos de Educación Secundaria (13 sesiones dirigidas específicamente a este público). Estos datos muestran que el 54% de los asistentes pertenecen al colectivo «alumnado de Secundaria».

Además de la obra en formato presencial, también se ofreció una grabación de la misma en la Escuela de Verano de la UV, que contaba con unas 80 inscripciones.

Las sesiones «obra de teatro + coloquio» se han dirigido a un amplio público, incluyendo a profesorado de enseñanza obligatoria, personas mayores y con discapacidad auditiva, alumnado de Secundaria y ciclos formativos, público general y público universitario/comunidad científica.

² Cabe notar que las sesiones en el teatro Rialto se realizaron bajo las restricciones de la tercera ola de Covid en la Comunitat Valenciana y que el aforo máximo de la sala estaba limitado a 130 personas.

Fechas futuras: la realización de la obra de teatro está prevista en Santiago el 24 y 25 de octubre, con dos sesiones cada día. Para el próximo año se han confirmado ya funciones en Alboraya durante los días 2, 3 y 4 de marzo.

- **Videocreación:** además de proyectarse durante las funciones, la videocreación puede verse en el canal de Youtube del IFIC (4170 suscriptores) y en nuestra página web (recordandoalise.es, ~700 vistas mensuales). También se proyectó en el cauce del río Túrria de Valencia en la Noche Mediterránea de las Investigadoras (24 de septiembre de 2021).
- **Jornadas:** dirigidas al público general y al profesorado de Secundaria y de ciclos formativos a través del CEFIRE, se realizaron más de 180 inscripciones. El público (remoto más presencial) llegó a alcanzar las 120 personas, teniendo de media unas 80 personas conectadas y unas 20 en sala.
- **Concurso:** dirigido a alumnado de Secundaria y de ciclos formativos. Además de los canales habituales en redes, lanzamos una campaña de mailing a los centros de educación del profesorado de toda España, a las listas de divulgación del IFIC y a entidades estratégicas en educación, divulgación científica y género para dar difusión a esta actividad. Se presentaron un total de 83 obras, de las que 77 fueron aceptadas a concurso. Asistieron al acto de entrega de premios unas 40 personas de manera presencial y otras 30 se conectaron en remoto.
- **Página web y redes sociales:** contamos con más de 600 seguidores en Twitter, y más de 500 seguidores en Facebook e Instagram. Desde enero de 2021, hemos tenido una media de 700 visitas mensuales a nuestra página web, y nuestras publicaciones en redes tienen una media de ~7000 impresiones al mes (imp/mes) en Facebook, ~9000 imp/mes en Instagram y ~63000 imp/mes en Twitter. El vídeo de Elena Denia sobre el origen de los elementos en el universo cuenta con unas 4100 visitas.
- **Impacto de la comunicación:** Este proyecto ha tenido gran repercusión mediática. Desde su lanzamiento en enero y tras la presentación de la obra de teatro en marzo con la rueda de prensa a la que asistieron Rosa Menéndez, presidenta del CSIC, María Vicente Mestre, rectora de la Universitat de València, Abel Guarinos, Director General del Instituto Valenciano de Cultura, Anna Marí, directora de la Compañía de Teatro CRIT y Berta Rubio, vicedirectora del IFIC, se ha hecho eco en medios de comunicación locales y nacionales, contabilizándose cerca de 60 menciones en medios como El Levante, Las Provincias, La Voz de Galicia,

Valencia Plaza, El Periodic, 20 Minutos y Europa Press, entre otros. Además, se han ofrecido entrevistas radiofónicas en À Punt Radio y Cadena Ser, y la obra de teatro ha recibido una excelente crítica por parte de la prensa especializada. Cabe mencionar la repercusión que se obtuvo tras la nominación a mejor actriz de Victoria Salvador, Lise Meitner en la obra, en los Premios de las Artes Escénicas Valencianas 2021.

Los buenos resultados obtenidos, así como el impacto social y mediático alcanzado, son un impulso para crear nuevas iniciativas y actividades, llevar a cabo las mejoras oportunas y, en definitiva, continuar con el proyecto para seguir revalorizando y dando voz a aquellas pioneras en ciencia que fueron apantalladas e invisibilizadas en su época.

A modo de conclusión cabe notar que aunque, la situación de la pandemia nos frenó el alcance de nuestro objetivo inicial de visualización de la obra, los resultados obtenidos han sido bastante positivos.

Pero podemos afirmar que la historia de Lise Meitner está llegando a gran parte de la Comunitat Valenciana y con nuestro esfuerzo estamos procurando que llegue al máximo de lugares posibles promoviendo así la ampliación de la cultura científica entre el público general y colectivos más concretos tradicionalmente alejados de la actividad científica.

Por otra parte, los centros educativos y las niñas más concretamente que colaboran y participan en nuestro proyecto han podido conocer un amplio abanico de referentes femeninos, tanto pioneras como mujeres investigadoras del IFIC en la actualidad, que pueden inspirar sus futuros de cara al fomento de las vocaciones científicas.

Además, a través del concurso *ExpressArte ConCiencia* el propio alumnado está demostrando que las ciencias, las artes y las humanidades tienen mucho más en común de lo que solemos pensar y por tanto, ambas disciplinas pueden complementarse y servir de inspiración mutua.

Gracias al trabajo del equipo de *Proyecto Meitner* y todas las instituciones y entidades colaboradoras se está consiguiendo enseñar conceptos científicos y tecnológicos de gran impacto político, social, económico y ambiental, temas de gran impacto entre la ciudadanía en la actualidad. Una labor que nos gustaría continuar ofreciendo a nuestro público objetivo dado el compromiso social con el que contamos como institución pública.

A lo largo de todo este periodo hemos estado atentas para mejorar todos los aspectos posibles de nuestras actividades de cara a las próximas ediciones. Para ello, estamos adaptando las actividades a nuestro público específico con más detalle, como en

el caso de las jornadas, ajustando horarios para el profesorado en función de las sugerencias que nos hicieron llegar, y en el caso de los talleres, diseñando y preparando el material requerido para el alumnado de Centros Singulares con la ayuda de profesionales de estos centros que conocen de primera mano sus necesidades.

También es importante remarcar que dadas las limitaciones económicas con las que contamos, el diseño y la ejecución de las actividades se ve totalmente afectado. Por ello, sería un gran apoyo poder contar con el premio que concede esta convocatoria.

G. Proyectos de actuación para el futuro como consecuencia del trabajo realizado

Como se puede ver a lo largo de la presente memoria, tanto las actividades que se organizan en el IFIC dirigidas al público específico de alumnado de Secundaria y Formación Profesional y en este caso, remarcando el público femenino, ya cuentan con una continuidad instaurada en el centro. Si es cierto que Proyecto Meitner, por las implicaciones externas que conlleva, siempre se tiene que llevar a cabo con financiación adicional de la que el instituto puede ofrecer de manera interna.

Por parte del equipo del proyecto y en general por el instituto existe la intención de dar mayor continuidad a las actividades como ya se viene haciendo con el concurso de *ExpressArte ConCiencia*.

En un futuro también nos gustaría poder celebrar bianualmente las jornadas para el profesorado orientadas a ofrecer recursos y presentar metodologías posibles para trabajar en clase en términos de ciencia y género a cargo del IFIC.

Por otra parte, según el éxito que tengan las nuevas actividades incorporadas al programa y la repercusión que obtengan intentaremos incluirlas también en nuestra programación anual como es el caso de los talleres de mentorazgo. Una vez tengamos las primeras impresiones nos propondremos adaptar más en contenido o incluso nos planteamos poder perfilar los talleres para que se impartan individualmente, es decir, texto, imagen y vídeo de manera independiente.

Por supuesto, tanto las comisiones de divulgación e igualdad y diversidad como el equipo de *Proyecto Meitner*, seguirán trabajando en el desarrollo de mejoras y nuevas propuestas de actividades educativas innovadoras que persigan el impulso de las vocaciones de las niñas y jóvenes en las disciplinas vinculadas a las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, en conexión con las artes y las humanidades.

