



CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN DE JÓVENES NUCLEARES: EL CURSO BÁSICO DE FUSIÓN NUCLEAR

La alfabetización científica es un elemento fundamental para el desarrollo de una sociedad más culta, más racional y menos ingenua. En España, una persona con una alfabetización científica baja tiende tener una imagen más negativa de la ciencia y en concreto, sobre la energía nuclear. Siendo las decisiones sobre temas científicos muy importantes para la sociedad en su conjunto, conseguir una sociedad con mayor índice de alfabetización científica se postula como necesario para mejorar en calidad democrática.

En este aspecto, la comisión de la SNE Jóvenes Nucleares (JJNN) realiza, en cumplimiento de su objetivo principal, un esfuerzo por mejorar en esta alfabetización, divulgando conocimientos sobre la energía nuclear. Esto se realiza mediante charlas en institutos, universidades, creación de contenido y campañas de comunicación. Se intenta usar siempre un tono neutro y escéptico, alejándose todo lo posible de un discurso de lobby.

En este artículo se describe la campaña de comunicación del Curso Básico de Fusión Nuclear (CBFN) realizada desde el año 2016. Esta campaña involucró la creación de contenido informativo, su edición en torno a un libro, el desarrollo de un curso para realizar en universidades y una campaña de publicidad a través de redes sociales y participación en congresos. Con esta actividad, así como con sus otras muchas, Jóvenes Nucleares aspira contribuir a llenar el vacío existente entre la ciencia y la sociedad.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la labor divulgativa de JJNN ha sufrido un gran impulso; JJNN ha sido un referente en lo que a divulgación científica de la energía de fisión se refiere (con permiso de @OperadorNuclear) y desde 2017 aspira a serlo también en el ámbito de la energía nuclear de fusión. JJNN ha creado el CBFN que responde a la demanda del público de conocimiento en este ámbito, el cual no ha parado de crecer en los últimos años. En este artículo se explica el contexto y la creación de este curso en el marco de una campaña de comunicación.

CONTEXTO PARA LA DIVULGACIÓN

La idea de progreso como mejora de las condiciones de vida de la sociedad se ha apoyado, durante el

transcurso del S. XX, en el desarrollo científico-técnico. Sin embargo desde el último tercio de siglo y especialmente desde la aparición de las armas de destrucción masiva, la apreciación de los potenciales riesgos de la tecnología, que parecen escapar al control de las instituciones responsables, ha afectado a esta idea. Las sociedades occidentales han entrado en una "sociedad del riesgo" en la cual las posibles consecuencias indeseadas debidas a un uso inadecuado de la ciencia se toman realmente en serio, [1].

Esta separación entre ciencia y sociedad se ha visto incrementada por muchos factores, [2,3], tales como la reducción del reconocimiento de la autoridad científica o la opinión, como mostró el último eurobarómetro, de la mayoría de la población que defendía que "No se puede confiar que los científicos dignan la

KEVIN FERNÁNDEZ-COSIALS

Post-doc en la UPM.

Doctor en Ciencia y Tecnología Nuclear por la UPM.

Exvocal de Jóvenes Nucleares.

ALFONSO BARBAS ESPA

Ingeniero Nuclear en ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS.

Doctor en Ciencia y Tecnología Nuclear por la UPM.

Exvocal de Jóvenes Nucleares.

JOSÉ GARCÍA LARUELO

Nuclear Fuel Management en ENDESA.

Ingeniero Mecánico por la Universidad de Oviedo y Máster en Ciencia y Tecnología Nuclear por la UPM.

Expresidente de Jóvenes Nucleares.

PABLO GARCÍA GARCÍA

Licenciado en Física por la Universidad de Oviedo y Máster en Ingeniería Nuclear por el CIEMAT.

Presidente de Jóvenes Nucleares.

Responsable de Ingeniería y Siniestros en Aseguradora de Riesgos Nucleares.

COMMUNICATION CAMPAIGN OF YOUNG GENERATION IN NUCLEAR : THE BASIC NUCLEAR FUSION

Course Scientific alphabetization is a key element for the development of a cultured, more rational and less naïve society. In Spain a person with a lower scientific alphabetization tends to have a more negative image of science, and in detail, about nuclear energy. The scientific decisions are important for the society as a whole, so creating a more cultured society seems necessary to improve in democratic quality. In this aspect, the SNE commission "Jovenes Nucleares" (JJNN) as an effort to accomplish its main mission, tries to increase this alphabetization, divulgating knowledge about nuclear energy. This is made through talks I institutes, universities, content creation and communication campaigns. A neutral and skeptic tone is normally employed to move away from a lobby speech. In this article, the communication campaign of the Basic Course of Nuclear Fusion developed since 2016 is described. This campaign involved the creation of informative content, its gathering inside a book, the development of a course to deliver in universities, and an advertisement campaign through social media and congress participation. With this activity, along with many others, "Jovenes Nucleares" aims to fill the existent gap between science and society.

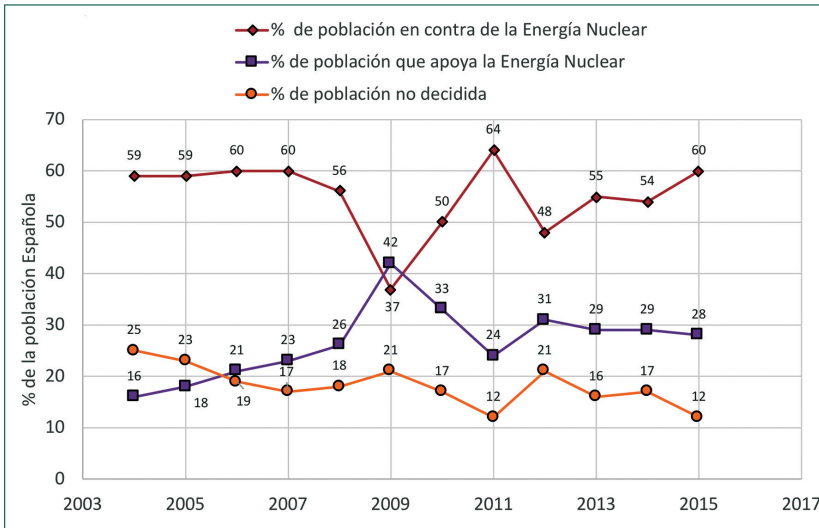


Figura 1. Evolución del posicionamiento de la población Española respecto a la energía nuclear, [7].

verdad sobre temas con controversia científica o tecnológica”, [4]. Además de esta tendencia, fraudes científicos o proyectos pseudocientíficos como el EM drive aparecen fácilmente en los medios de comunicación de masas por encima de otros avances o logros, [5]. Finalmente, es conocido que los grandes medios de comunicación, capaces de influenciar la memoria colectiva y siendo los principales canales de información, tienen generalmente una actitud negativa hacia la energía nuclear, como se vio en el estudio de Perko et al. [6].

Esta separación es especialmente patente en España, cuando según un estudio de 2016, solo el 17 % de los españoles cree que los beneficios de la energía nuclear superen

a sus perjuicios; la mayoría (el 43%) opina lo contrario. Este porcentaje varía a lo largo del tiempo como se ve en la Figura 1. Evolución del posicionamiento de la población Española respecto a la energía nuclear, [7]. Estos porcentajes se pueden comparar con la posición de los españoles hacia la ciencia en general. En este sentido, el 54 % de la población aseguró creer que la ciencia y la tecnología han traído más beneficios que perjuicios a la sociedad. Esto refuerza la idea de que la energía nuclear es vista con peores ojos que otras tecnologías o avances científicos.

Las razones de esta tendencia pueden ser estudiadas a través de la macro-encuesta encontrada en el EPSCYT. Este estudio ha sido rea-

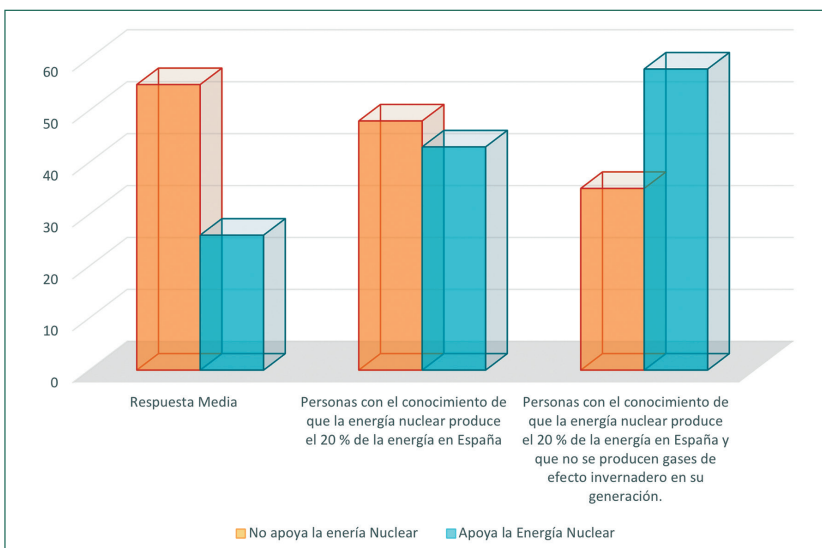


Figura 2. Resultados de una encuesta sobre energía nuclear realizada en 2016.

lizado por el FECYT a más de 5000 personas mediante llamadas telefónicas distribuidas en provincias y población. En esta encuesta se muestra que hay una correlación entre una mayor alfabetización científica y una visión más positiva de la ciencia y en particular de la energía nuclear [8]. Este hecho se confirma con otro estudio realizado en 2016 a 1000 personas en el que se veía el mismo patrón, [9]. Los ciudadanos en contra de la energía nuclear suponen en esta encuesta en torno al 55 % de la población (en cada estudio las preguntas son ligeramente distintas e influyen los porcentajes). Sin embargo, entre los individuos que saben que la energía nuclear produce un 20 % de la energía eléctrica consumida, el porcentaje se rebaja al 48 %. Entre el grupo de individuos que además saben que la energía nuclear no produce gases de efecto invernadero durante su generación el porcentaje en contra baja hasta el 35 %, ver Figura 2. Una vez más se recalca con estos datos la importancia de las actividades divulgativas como motor de un posible cambio de postura en torno a determinados temas científicos.

Finalmente, se suele pensar que las argumentaciones en contra de la energía nuclear, se basan en una falta de seguridad en las centrales usando Fukushima o Chernóbil como ejemplos. Este pensamiento contrasta con una parte de la anterior encuesta en el que el 75 % de la población piensa que las centrales nucleares españolas funcionan con suficiente o total seguridad [9]. Este dato subraya la importancia de ampliar los esfuerzos en comunicar que las plantas españolas son seguras, sino usarlos en divulgación científica y en particular, divulgación sobre energía nuclear. Es posible encontrar países como China donde el 71 % de la población apoya la investigación científica, incluso si esta no tiene beneficios inmediatos, unido al hecho de que el 45 % de la población apoya la energía nuclear, [10].

En este contexto Jóvenes Nucleares, impulsando la divulgación científica, desarrolló su estrategia de comunicación con respecto al Curso Básico de Fusión Nuclear poniendo su granito de arena.

PRECEDENTES Y DESARROLLO

La idea de concebir un curso sobre fusión nuclear, análogo al de fisión,



comenzó por dos grandes motivos: el primero fue que existía una gran demanda de información sobre fusión nuclear; en los cursos sobre fisión afluían normalmente muchas preguntas sobre este campo. El segundo, es que el único ejercicio divulgador que existía eran los "Seminarios de Fusión Nuclear"; un ciclo de conferencias de 4 días de duración, establecido en Madrid. Esto provocaba que el público interesado tenía que residir en Madrid, y además disponer de 4 días, lo que en muchas ocasiones imposibilitaba la asistencia de muchas personas. Esta iniciativa fue sustituida, tras 6 años de existencia, por el CBFN en 2017.

Por ello, en Marzo de 2016, se empezó a gestar la idea de crear un curso de un único día, en el que se comentasen las principales características y avances más recientes de la fusión nuclear, y que fuese exportable a las distintas ciudades del territorio español. JJNN ya dispone de un concepto similar, que además goza de una salud excelente a sus 10 años de vida: El Curso Básico de Ciencia y Tecnología Nuclear, por lo que la propuesta fue repetir el formato y adaptarlo. El primer planteamiento consistía en escribir un libro que contuviese todo el conocimiento necesario para estructurar cada una de las ponencias que configurarían el curso y que estuviese disponible, al menos en una versión preliminar, para los propios ponentes del curso. Los capítulos del libro serían revisados por los editores, revisores individuales y revisores globales.

A fin de no dilatar el proceso de creación, se decidió establecer una fecha para la realización de la primera edición del CBFN. Se eligió Valencia como la ciudad de prueba por su buena acogida a todas las actividades de JJNN, y por la excelente capacidad organizativa de los jóvenes localizados en dicha ciudad. La fecha propuesta fue el 02 de diciembre de 2016.

LA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN DE FUSIÓN NUCLEAR

Desde el comienzo, JJNN consideró todos los aspectos de una campaña de comunicación, siendo la escritura del libro una mera parte. El producto de la campaña sería un curso llave-en-mano, que puede ser repetido sin mayores alteraciones en universidades, asociaciones, lobbies... etc. El libro se concibe como una

base para los ponentes y también para atraer a potenciales asistentes; incluso se utiliza como recurso educativo. La versión en papel del libro se distribuye a cualquier interesado en él, y la versión digital se puede descargar, siempre de forma gratuita, [11].

El curso se organizó en 9 charlas de 15 minutos seguidas por una conversación con los asistentes para resolver dudas. Además, se añadió un concurso final para medir el grado de calado de los conocimientos impartidos. Los temas propuestos son:

- **Tema 1:** Introducción a la física nuclear (1/2)
En este capítulo se trata sobre los conceptos de átomos, núcleos y energía de enlace.
- **Tema 2:** Introducción a la física nuclear (2/2)
Se tratan los conceptos de efecto túnel, tasa de reacción y fusión nuclear en las estrellas. Se explica también el plasma como estado de la materia.
- **Tema 3:** Fusión por confinamiento magnético
Se explica la física de un reactor de tipo magnético además del "Criterio de Lawson". Igualmente, se definen los conceptos tecnológicos y físicos del Tokamak y el Stellarator.
- **Tema 4:** Fusión por confinamiento inercial
Se explica la física de un reactor de confinamiento inercial, comentando la diferencia entre los blancos directos e indirectos y los distintos tipos de esquemas de ignición.
- **Tema 5:** Retos de la fusión
Se detalla el combustible, así como las necesidades de litio para el manto reproductor y nuevos materiales para la cámara de ignición.
- **Tema 6:** La fusión en perspectiva
Se hace una breve introducción histórica hasta la actualidad, comenzando por los inicios de la fusión nuclear, desde Einstein y Thomson, pasando por el Proyecto Manhattan, Zeta, Jet y finalmente el NIF.
- **Tema 7:** Actualidad de la FCM
Se describen la tecnología del ITER y del 7-X alemán, así como el estado actual de los avances científicos. Respecto al ITER se entra en detalle en lo relativo a presupuesto, plazos, dificultades encontradas, etc.
- **Tema 8:** Actualidad de la FCI
Se describe la tecnología del NIF,

**Nuclear
is
the
new
Green.**

jóvenes nucleares

Figura 3. Imagen creada para la campaña de comunicación.

así como el estado actual de los avances científicos en esta tecnología.

- **Tema 9:** Fusión y desarrollo sostenible

En este tema profundiza en el concepto de desarrollo sostenible, ligándolo con la justificación de la energía de fusión así como perspectivas socio-económicas, residuos, estabilidad de suministro, precio real de la fusión incluyendo sostenibilidad, consecuencias medioambientales y sociales.

Como punto trascendente, se debe comentar que, a diferencia del libro del Curso Básico de Ciencia y Tecnología Nuclear, que no contó con una edición profesional, ésta vez sí que se ha contado con ella: Esta edición, además de encontrar soluciones de formato a los capítulos y al libro, se encarga también de hacer un repositorio de figuras para el libro, las cuales pertenecen a JJNN. Se consigue con esta iniciativa homogeneizar todas las figuras del libro para que, por ejemplo, siempre que se hable de un electrón, se represente de la misma forma. La edición también diferencia entre una versión digital y una versión impresa, ya que la forma de lectura del mismo es distinta dependiendo del medio.

La divulgación del libro y el curso fue asistida mediante redes sociales como Facebook, Twitter y LinkedIn. El lanzamiento del libro fue coordinado con la campaña de comunicación "12 meses 12 razones", como se ve en la Figura 3. El mes se dedicó a la fusión nuclear con el lema "Nuclear is the new green" con un link al libro incrustado.



Figura 4. Portada del libro del Curso básico de Fusión Nuclear.

CONCLUSIONES

La creación del curso básico de fusión nuclear, su puesta en funcionamiento, así como la estabilización a través del libro, ha sido producto del esfuerzo de decenas de personas trabajando de manera voluntaria en este objetivo común. Desde el lanzamiento de aquella pequeña idea, con grandes aspiraciones en el segundo trimestre de 2016, hasta su puesta en marcha y consolidación, ha transcurrido un año y medio, demostrando la capacidad de desarrollo de contenido de Jóvenes Nucleares.

El futuro de la divulgación por parte de JJNN ha incluido un nuevo actor en escena que aspira a consolidarse dentro de esta labor de difusión del conocimiento que tanto representa a Jóvenes Nucleares: El Curso Básico de Fusión Nuclear (Figura 4).

AGRADECIMIENTOS

Jóvenes Nucleares agradece primeramente a los autores del libro Eduardo Oliva, Adriana Ortiz, Nuria Morral, Alejandro Carrasco, José Manuel Perlado, Raquel Suárez y Manuel Cotelo, así como a Nuria Gordillo y a Alberto Foronda que colaboraron en la revisión. También a Enrique Sainz de la Cuesta "Kike" que su trabajo de edición e ilustración son la base del presente libro.

Finalmente gracias a todas las personas involucradas en este proyecto su participación y dedicación altruista al mismo, así como a la Sociedad Nuclear Española por el apoyo mostrado durante todo el proceso, sin el cual, habría resultado imposible que este proyecto hubiese llegado a buen puerto. ■

- [1] Ulrich, B., 1986, Risikogesellschaft. Auf Dem Weg in Eine Andere Moderne, Frankfurt, Germany.
- [2] Benneworth, P. S., 2009, The Challenges for 21st Century Science : A Review of the Evidence Base Surrounding the Value of Public Engagement by Scientists., Centre for Telematics and Information Technology (CTIT), Enschede, Neetherlands.
- [3] Bultitude, K., 2011, "The Why and How of Science Communication," Science Communication, Pilsen: European Commission.
- [4] European Commission, 2010, Special Eurobarometer 340: Science and Technology Report, European Union.
- [5] Siegel, E., 2014, "How to Fool the World with Bad Science" [Online]. Available: <https://medium.com/starts-with-a-bang/how-to-fool-the-world-with-bad-science-7a9318dd1ae6>.
- [6] Perko, T., Prezelj, I., Cantone, M. C., Oughton, D. H., Tomkiv, Y., and Gallego, E., 2018, "Fukushima Through the Prism of Chernobyl: How Newspapers in Europe and Russia Used Past Nuclear Accidents," Environmental Communication, pp. 1–19.
- [7] IPSOS, 2015, Encuesta de Opinión Pública Sobre La Energía Nuclear.
- [8] FECYT, 2017, Percepción Social de La Ciencia y La Tecnología 2016, Ministerio de economía, industria y competitividad.
- [9] Urbina, E. C., 2017, "Nuclear Power in Spain and the Common Good: The Dialogue as a Communicative Proposal for Social Acceptance," RUTA COMUNICACION, 8, pp. 27–44.
- [10] Wang, B., Yu, H., and Wei, Y. M., 2013, "Impact Factors of Public Attitudes towards Nuclear Power Development: A Questionnaire Survey in China," International Journal of Global Energy Issues, 36(1), p. 61.
- [11] Fernández-Cosials, K., and Barbas, A., 2017, Curso Básico de Fusión Nuclear, Spanish Nuclear Society, Madrid, Spain.

REFERENCIAS

45ª REUNIÓN ANUAL DE LA SNE

25-27 de SEPTIEMBRE de 2019

te esperamos en **VIGO**

