

PERSIST ScienceCamps

Informe – España

Marzo 2021



PERSIST

Empar Vengut Climent, Ana Serra Perales, Isabel Mendoza Poudereux, Carolina Moreno Castro



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente la opinión del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Glosario

LTTA Actividad de Aprendizaje, Enseñanza y Formación (por las siglas en inglés *Learning Teaching Training Activity*)

MCA: Medicina complementaria y alternativa

CC: Cambio climático

OMG: Organismos modificados genéticamente

SC : ScienceCamps

UV: Universitat de València

VAX: Vacunas

SCV: ScienceCamps virtual

Q: Cuestionario

Índice

Introducción	5
Metodología	6
Herramienta TIC.....	6
ScienceCamp.....	7
ScienceCamp en España.....	9
ScienceCamp virtual.....	10
Participantes.....	12
Cambio climático	16
ScienceCamp virtual sobre el cambio climático.....	16
Resultados del cuestionario.....	19
Vacunas	25
Debate sobre las vacunas.....	25
Resultados del cuestionario.....	28
Organismos Modificados Genéticamente (OMG)	33
Virtual Science Camp sobre OMG.....	33
Resultados del cuestionario.....	37
Medicina complementaria y alternativa (MCA)	42
Debate sobre la Medicina alternativa y complementaria.....	42
Resultados del cuestionario.....	46
Conclusiones de los VSC	2
Sesión con estudiantes de periodismo científico	5
Resultados del cuestionario.....	5
Apéndices	12
Apéndice 1. Instrucciones de utilización de la herramienta.....	12
Apéndice 2. Cuestionario.....	18
Apéndice 3. Cambios en las distintas categorías medidas durante los ScienceCamp.....	24
Apéndice 4. Cambios en los distintas categorías medidas durante la actividad en Periodismo Científico.....	32
Apéndice 5. Preguntas y respuestas de los Science Camp Virtuales.....	34
Cambio climático.....	34
OMG.....	36
CAM.....	37
VACUNAS.....	38

Introducción

Persist_EU es un proyecto Erasmus+, cofinanciado por la Comisión Europea, que tiene como objetivo desarrollar una herramienta para evaluar los conocimientos, creencias, percepciones sobre cuestiones científicas de estudiantes universitarios europeos de cinco países: Italia, Portugal, España, Alemania y Eslovaquia.¹

El consorcio del proyecto está formado por Observa Science in Society (Italia), Instituto de Ciências sociais - Universidad de Lisboa (Portugal), Universitat de València (España), Instituto Karlsruhe de Tecnología (Alemania), Universidad de Trnava (Eslovaquia), Danmar Computers LLC (Polonia) y FyG Consultores (España).

La herramienta digital desarrollada permite evaluar el conocimiento, las creencias, las percepciones y la confianza de los estudiantes europeos sobre diferentes temas científicos y los cambios que se producen tras su participación en las actividades del proyecto, los ScienceCamps de Persist_EU (SC). Los SC en su versión online han tenido lugar en cinco países, y han contado con la participación de alrededor de 100 estudiantes por país. Durante las actividades, el alumnado voluntario participante, con estudios en diversas áreas del conocimiento, ha debatido sobre cuatro temas: el cambio climático, las vacunas, los organismos modificados genéticamente y la medicina complementaria y alternativa.

Su participación en este proyecto ha contribuido a generar conocimiento acerca de las creencias y las percepciones sobre cada uno de los cuatro temas debatidos.

Este informe recoge los resultados obtenidos en los ScienceCamps de España.

En primer lugar, se describe la metodología usada en el proyecto: la planificación de los ScienceCamps, su implementación en España, los cambios que se realizaron debido a la pandemia y el perfil de los estudiantes que participaron en los ScienceCamps virtuales (SCV). Para, a continuación, describir y debatir los resultados de los SCV.

Asimismo, dentro del marco del proyecto se ha realizado una actividad extra sobre organismos modificados genéticamente con alumnado de la asignatura de Periodismo Científico del grado de Periodismo de la Universitat de València. Los resultados de esta actividad y su comparación con un grupo que no participó en la actividad y con los resultados obtenidos en el SC se presentan al final de este informe y dan una muestra clara de la aplicabilidad de la herramienta en distintos tipos de actividades.

¹ Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea (2018-1-ES01-KA203-050827). Esta publicación es responsabilidad exclusiva del autor y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene este documento

Metodología

El proyecto PERSIST tiene dos Productos Intelectuales (IO, del inglés *Intellectual Outputs*):

1. Herramienta TIC: una plataforma en línea para evaluar la competencia científica después de la formación.
2. Libro digital: indicadores estándar de apropiación personal de la ciencia. Lecciones aprendidas.

Este informe y los informes de los ScienceCamps de cada país forman parte del Producto Intelectual 2 (IO2) ofreciendo una visión más detallada de los resultados de cada país.

Herramienta TIC

La plataforma en línea consta de un cuestionario para la evaluación de las competencias científicas antes (Q1) y después de la formación (Q2). El cuestionario fue diseñado en la Actividad de Aprendizaje, Enseñanza y Formación (Learning Teaching Training Activity), que tuvo lugar en València en junio de 2019.

El cuestionario abarca los cuatro temas del proyecto e incluye tanto preguntas inspiradas en encuestas ya existentes como preguntas nuevas relacionadas con cuatro categorías: conocimiento e información; creencias; percepción y confianza (tabla 1).

El cuestionario también incluye preguntas relacionadas con los hábitos de búsqueda de información científica, así como preguntas sobre el perfil sociodemográfico del alumnado.

Antes de la formación los estudiantes reciben por email un código para responder al cuestionario. Tras la formación, responden el mismo cuestionario de manera que sus respuestas previas y posteriores se comparan para evaluar los cambios producidos en la autovaloración del conocimiento, percepción, creencias y confianza sobre los temas tratados.

Tabla 1. Cuestionario para la evaluación de las competencias científicas.

	Cambio climático	OMG	Vacunas	MCA
Conocimientos	¿Cuál es tu nivel de información sobre el cambio climático?	¿Cuál es su nivel de información sobre los OMG?	¿Cuál es su conocimiento sobre el funcionamiento de las vacunas?	¿Cuánto sabes sobre medicina alternativa?
Percepciones	¿El cambio climático está ya afectando a nuestra vida diaria?	¿Cree usted que los OMG tienen más ventajas o desventajas?	¿Qué cree usted, que las vacunas tienen más ventajas o más desventajas?	¿Cree usted que las medicinas alternativas tienen más ventajas o desventajas?
Creencias	El cambio climático está causado por la actividad humana	Los OMG salvarán del hambre a generaciones futuras.	No vacunar a los niños pone a otras personas en peligro.	Las terapias alternativas no son una amenaza para la salud pública.
Confianza	Los científicos declararon en 2018 que solo tenemos 12 años para prevenir el devastador cambio climático.	Los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos.	Según investigaciones científicas, los efectos secundarios de las vacunas son raros o inexistentes.	Se deben desalentar los tratamientos médicos que no estén basados en evidencia científica.

ScienceCamp

Durante la jornada LTTA también se planificó la formación que recibiría el alumnado durante la primera fase del proyecto. El objetivo de esta actividad de la primera fase era testar la herramienta TIC. Esta formación, llamada ScienceCamp, se llevaría a cabo en el transcurso de una mañana o una tarde y abordaría los cuatro temas incluidos en la herramienta digital: cambio climático, vacunas, organismos modificados genéticamente (OMG) y medicina complementaria y alternativa (MCA).

La actividad se diseñó en dos partes claramente diferenciadas, una parte receptiva y otra participativa.

Durante la parte receptiva del SC, el alumnado visualizaría un video previamente seleccionado sobre cada uno de los temas. Tras ello, una persona experta en el tema a tratar daría una charla que relacionara el tema con un principio científico básico.

A continuación empezaría la sección participativa en la que el alumnado interactuaría primero con la persona experta invitada planteado sus cuestiones y conversando con ella, para, seguir con un debate entre los participantes.

Para ello, el alumnado se dividiría en 8 grupos, dos por cada tema, y a cada uno de los grupos se les daría una afirmación sobre la que trabajar. Para cada tema, un grupo tendría que preparar argumentos a favor de la afirmación y el otro, argumentos en contra.

Tras la preparación de la argumentación, los grupos volverían a la sala principal para presentar sus argumentos y se produciría un debate final.

Los 100 estudiantes participantes en el ScienceCamp recibirían una semana antes del ScienceCamp un enlace con las claves para responder al primer cuestionario y, al acabar la actividad, los participantes recibirían nuevamente el enlace para responder al segundo cuestionario.

Tabla 2. Contenido del ScienceCamp

Tema	Principio básico	Vídeo	Afirmación
Cambio climático	Teoría e hipótesis	https://www.youtube.com/watch?v=dGF4-JyHh_8&feature=youtu.be	Los modelos climáticos existentes deberían orientar las decisiones políticas estructurales sobre la atenuación del cambio climático.
OMG	Principio preventivo/gestión de riesgo	https://www.youtube.com/watch?v=OpYQf1Kas8U	Como todavía no sabemos mucho de las consecuencias de los OMG, deberíamos aplazar su visto bueno.
Vacunas	Probabilidades y riesgo	https://www.youtube.com/watch?v=zBkVCpbNnkU	Las estadísticas muestran que los efectos secundarios de las vacunas son muy raros y merecen el riesgo.
Terapias alternativas/complementarias	Efecto placebo	https://www.youtube.com/watch?v=8HslUzw35mc	El efecto placebo justifica que el estado pague por la medicina alternativa, como la homeopatía.

Después del LTTA, el equipo preparó también una serie de directrices para que todos los socios pudieran seguir procedimientos similares respecto a contratación, logística, preparación y presentación de informes.

ScienceCamp en España

El ScienceCamp estaba inicialmente previsto para el 4 de abril de 2020, de 9:00 a 13:00. Los cuatro expertos invitados a las charlas eran Erika Albero, investigadora en Climatología de Satélites de la Universitat de València (UV); Óscar Zurriaga, epidemiólogo y profesor en la Universitat de València (UV); Esther Molina y Àngela Vidal, investigadoras en biotecnología y comunicadoras del proyecto Evidentment ciència y Salvador Máñez, catedrático del departamento de Farmacología de la Universitat de València.

La campaña de reclutamiento empezó el 3 de febrero a través de una [nota de prensa](#) publicada por la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universitat de València. Además de ello, el Grupo de Investigación ScienceFlows subió una [publicación en su página web](#) y lanzó una campaña en redes sociales (Twitter, Facebook e Instagram) en coordinación con FyG Consultores.

Esta iniciativa fue reforzada por las cuentas de las redes sociales del proyecto, a través de retuits y compartiendo publicaciones y historias (*stories*). En las publicaciones se etiquetó a asociaciones de estudiantes y profesorado activo en redes sociales. También se contactó con todas estas entidades y personas a través del correo electrónico y algunas de ellas contribuyeron a la difusión de la actividad.

Se enviaron más de 60 correos electrónicos a docentes de diferentes áreas de conocimiento (todas relacionados con los ScienceCamps) de la UV y se contactó con alrededor de 40 asociaciones de estudiantes. Aproximadamente la mitad del profesorado contactado respondió al email e informó de la actividad a sus alumnos y alumnas. Otros, además, la difundieron a través de redes sociales.

Por su parte, las asociaciones de estudiantes fueron más receptivas a las campañas en redes sociales, especialmente Instagram.

Además, se imprimieron y colocaron 20 pósters informativos en el campus de Blasco Ibáñez, en las facultades de Medicina, Psicología, Filosofía y Filología, Traducción y Comunicación, entre otras. También se incluyó la información en las pantallas de la facultad de Filología, Traducción y Comunicación.

En una segunda fase de difusión, a principios de marzo, se abrió la posibilidad de participar en los ScienceCamps a estudiantes de otras universidades de València, concretamente, de la Universitat Politècnica de València (UPV) y las universidades privadas Universidad Cardenal Herrera-CEU y ESIC. Esto permitió incluir en la actividad a estudiantes provenientes de otras áreas de conocimiento en las cuales la UV tiene pocos o ningún estudiante, como algunas áreas de ingeniería.

El objetivo del reclutamiento era conseguir que se inscribieran 140 estudiantes, para garantizar que, a pesar de las posibles bajas de última hora, participaran en el ScienceCamp al menos 100. El segundo de los objetivos en relación a las características de los participantes era lograr una muestra representativa según el área de estudio. Sin embargo, desde el principio fue

evidente que no sería posible porque no había suficientes estudiantes inscritos provenientes de Ciencias sociales y Educación.

El 15 de marzo, el número de estudiantes inscritos era de 98. Sin embargo, ese mismo día se declaró el Estado de Alarma en España. Esta situación extraordinaria implicaba un confinamiento de 14 días que, finalmente se alargó durante 6 semanas, lo que obligó a la Universitat de València y al resto de universidades en España a finalizar el curso con clases virtuales. Los ScienceCamps fueron, por tanto, cancelados y el consorcio PERSIST_EU decidió organizarlos de manera virtual.

ScienceCamp virtual

El consorcio decidió organizar los ScienceCamps de forma virtual para mantener los objetivos del proyecto y respetar las medidas de seguridad. Los ScienceCamps se convirtieron en ScienceCamps virtuales (SCV). El equipo de la UV optó por aplazar la realización de las actividades hasta el curso 2020-2021.

Los expertos invitados para los SCV eran los mismos previamente contactados para el SC presencial. Sin embargo, la experta de cambio climático no pudo ajustar su agenda por lo que fue sustituida por Andreu Escrivá, ambientólogo, investigador y divulgador. El grupo de expertos ya no era, por tanto, paritario en género.

Para la versión virtual, el consorcio acordó que se organizaran 4 SCV monotemáticos, en lugar de un único SC que recogiese los cuatro temas. Los estudiantes tenían, pues, la opción de elegir el tema de su interés.

La tabla 3 muestra la estructura acordada para los ScienceCamps Virtuales.

Tabla 3. Agenda orientativa de los ScienceCamps virtuales

Duración	Actividad
5-10 minutos	Bienvenida, presentaciones y reglas (miembro del equipo).
20-25 minutos	Preguntas y respuestas con una persona experta en el área.
5 minutos	Presentación de la siguiente etapa (miembro del equipo).
20-25 minutos	<p>Debate de los estudiantes.</p> <p>Dos grupos (de 12 o 13 estudiantes cada uno).</p> <p>Un grupo debatirá argumentos a favor y el otro grupo, en contra de la afirmación propuesta.</p> <p>Debe haber un miembro del equipo haciendo de moderador en cada sesión de grupo.</p>
10-15 minutos	Los dos grupos se juntan y los dos portavoces presentan sus argumentos.
15 minutos	Debate final general (moderado por un miembro del equipo).
10 minutos	Resumen final (miembro del equipo) y respuesta al cuestionario.

Los vídeos elegidos para cada tema (tabla 2) se enviaron a los estudiantes previamente para que también pudieran prepararse y enviar sus preguntas para la sesión de preguntas y respuestas con el experto.

La campaña de reclutamiento para el SCV empezó el 5 de octubre. Las nuevas fechas para los debates fueron: jueves 29 de octubre a las 7:00 p.m. el debate del cambio climático; jueves 5 de noviembre a las 6:00 p.m. el debate de los organismos modificados genéticamente; viernes 6 de noviembre a las 6:00 p.m. el debate sobre la medicina alternativa y complementaria y, finalmente, el sábado 7 de noviembre a las 11:30 a.m. el debate sobre las vacunas. 11:30 a.m.

En la primera fase de la nueva campaña de reclutamiento se retomó el contacto con todas las personas inscritas para el ScienceCamp de abril, por si aún estaban interesadas en participar. Algunas de ellas ya habían terminado la carrera o ya no estaban interesadas en la versión en línea del ScienceCamp. Como consecuencia, los números bajaron considerablemente: sólo 11 de las 97 inscritas continuaban dispuestas a participar.

Una de las ventajas de SCV fue la posibilidad de abrir la participación a la comunidad estudiantil de todas las universidades de España, no solo de la Universitat de València. Por tanto, se establecieron diferentes estrategias.

- En primer lugar, se envió una [nueva nota de prensa](#) y se publicó una [nueva entrada en el blog](#) del equipo de investigación de ScienceFlows. De nuevo, la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universitat de València publicó la información en su página web y la promocionó también en sus perfiles de las redes sociales. Se reforzó la campaña en redes sociales con las cuentas de ScienceFlows, FyG y Persist_EU.
- Para reclutar a estudiantes de la UV, se recurrió a los contactos que se utilizaron para la promoción del ScienceCamp presencial. Además, se invitó a estudiantes del máster de Historia de la Ciencia y la Comunicación Científica y del máster de Nuevos Periodismos, Comunicación Política y Sociedad del Conocimiento. Al alumnado de estos cursos se les ofreció la posibilidad de hacer un trabajo extra participando en el debate y completando una ficha después.

Para reclutar estudiantes de otras universidades se creó una lista de profesores de diferentes áreas de conocimiento relacionados con los temas y se invitó al alumnado del título Experto Universitario en Comunicación social de la Ciencia de la Universidad de Oviedo. Para el ScienceCamp virtual se enviaron 133 correos electrónicos. De esos, 29 contestaron confirmando que informarían a sus estudiantes. Se contactó también asociaciones de estudiantes y las Oficinas de Comunicación Científica de diferentes universidades. La información fue finalmente enviada a docentes y estudiantes de la Universitat de València, la Universitat d'Alacant, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad de Granada, la Universitat Jaume I de Castelló, la Universidad de Málaga, la UNED, la Universidad de Sevilla, la Universidad de Salamanca, la Universidad de

Castilla la Mancha, la Universidad de Córdoba, la Universidad de Murcia y la Universidad de Oviedo.

Finalmente, se alcanzaron los 102 inscritos para los ScienceCamps (Figura 1) a los que se sumaron los 11 estudiantes interesados provenientes del primer reclutamiento. A la hora de escoger temática, 25 se inscribieron al SC sobre cambio climático (CC), 28 al de OMG, 27 al de MAC y 33 al de vacunas (VAX).

Figura 1. Número de inscripciones en los SC por fecha



N=102

Tras la inscripción, los estudiantes recibieron un correo electrónico de confirmación y, una semana antes del debate, recibieron el código personal para iniciar sesión en la plataforma. Además, a lo largo de la semana previa al SCV se enviaron e-mails recordatorios para rellenar el cuestionario. Tres días antes de la sesión recibieron las instrucciones finales. En el email se indicaba el vídeo que debían ver a través de un enlace y se les invitaba a enviar preguntas para los expertos a través de la plataforma **Slido**. Las moderadoras recopilaron las preguntas y las organizaron de forma que las personas expertas pudieran responder tantas como fuera posible. Aún así, el alumnado tenía la opción de hacer preguntas durante la sesión.

Participantes

El número total de participantes en España fue de 72. Este número incluye solo estudiantes que participaron en al menos un SCV y completaron ambos cuestionarios. En total, 89 estudiantes completaron el Q1, al menos 74 participaron en un SCV y 72 completaron ambos cuestionarios (ver tabla 4). 5 estudiantes estuvieron presentes en más de un SCV, 3 asistieron a dos sesiones, 1 asistió a tres sesiones y 1 asistió a todas las sesiones.

En el SC del CC, un participante rellenó los cuestionarios sin haber asistido por lo que los resultados del cuestionario se eliminaron.

De las participantes, 42 eran mujeres y 30 hombres (tabla 5), una proporción ligeramente superior a la encontrada entre hombres y mujeres matriculados en grados universitarios y másteres en España.²

Las personas participantes tenían entre 18 y 68 años, más de la mitad tenía 20 años (tabla 6). Hubo una alta representación de personas mayores de 25 debido a la participación de estudiantes de máster. De los 72 participantes, casi un 78% tenía nacionalidad española y un 22% provenía de otros países, sobre todo de países de habla hispana (tabla 7).

La distribución por área de estudio fue bastante diversa, a pesar de que no hubo estudiantes de Ingeniería de la Construcción y Fabricación, Agricultura, Silvicultura y Pesca, Veterinaria y Tecnologías de la Comunicación y la Información. Además, la mayoría del alumnado de Ciencias Sociales, Periodismo e Información venían del máster de Historia de la Ciencia y de la Comunicación Científica y tenían experiencia en el campo de las matemáticas o las ciencias naturales (tabla 8). Alrededor de dos tercios de los participantes estaban estudiando un grado (68,1%) y el otro tercio estaba compuesto por los estudiantes de máster (señalado como sexto año en la tabla 9, ya que ningún estudiante del último año de Medicina se apuntó). En cuanto a la formación académica de los progenitores, más de la mitad de los participantes tenía un padre/madre con título universitario (tabla 10).

En relación con las redes sociales, los participantes aseguraron consultar información científica sobre todo en YouTube, Twitter e Instagram (tabla 11). Mientras que los canales más usados para buscar información científica fueron: periódicos, revistas (en papel y en línea), páginas web institucionales, libros, museos y conferencias (tabla 12).

Tabla 4. Número de participantes en cada SCV

Tema	Número de inscritos que respondieron al Q1	Número de participantes en el SCV	Número de participantes que respondieron al Q1 y Q2 y asistieron al SCV
Cambio climático	21	19	18
Vacunas	23	18	18
OMG	18	16	15
MAC	27	21	21
Total	89	74	72

Tabla 5. Distribución de los participantes por género

	Todos los SC	CC	Vacunas	OMG	MAC
Mujeres	42 (58,3%)	11 (61,1%)	10 (55,5%)	9 (60%)	12 (57,1%)
Hombres	30 (41,6%)	7 (38,9%)	8 (44,4%)	6 (40%)	9 (42,9%)
Total	72 (100%)	18 (100%)	18 (100%)	15 (100%)	21 (100%)

² Las mujeres representaban el 56,1% de los estudiantes matriculados en un grado y el 55,6% matriculados en un máster en el curso académico 2019-2020

https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Universidades/Ficheros/Estadisticas/Principales_resultados_EEU_19-20.pdf

Tabla 6. Distribución de los participantes por edad

	Todos los SC	CC	Vacunas	OMG	MAC
18-20	12 (16.7%)	3 (16.7%)	5 (27.7%)	2 (13.3%)	2 (9.52%)
21-25	39 (54.1%)	9 (50%)	10 (55.6%)	8 (53.3%)	12 (57.14%)
Mayores de 25	21 (21.2%)	6 (33.3%)	3 (16.7%)	5 (33.3%)	7 (33.3%)
Total	72 (100%)	18 (100%)	18 (100%)	15 (100%)	21 (100%)

Tabla 7. Distribución de los participantes por nacionalidad

Española	56 (77.88%)
Otros	16 (22.22%)
Total	72 (100%)

Tabla 8. Distribución de los participantes por área de estudio

	Todos los SC	CC	Vacunas	OMG	MAC
Salud y bienestar	12 (16.7%)	1 (5.55%)	7 (38.89%)	0	4 (19.05%)
Ciencias naturales, Matemáticas y Estadística	25 (34.72%)	6 (33.33%)	7 (38.89%)	8 (53.33%)	4 (19.05%)
Ingeniería de Construcción y Fabricación	0	0	0	0	0
Ciencias Sociales, Periodismo e Información	13 (18.05%)	6 (33.33%)	2 (11.11%)	2 (13.33%)	4 (19.05%)
Administración de Empresas y Derecho	4 (4%)	2 (11.11%)	0	0	2 (9.52%)
Artes y Humanidades	14 (19.44%)	3 (16.67%)	1 (5.55%)	5 (33.33%)	5 (23.81%)
Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria	0	0	0	0	0
Educación	3 (3%)	1 (5.55%)	0	0	2 (9.52%)
Servicios	1 (1%)	0	1 (5.55%)	0	0
Tecnologías de la Comunicación y la Información	0	0	0	0	0
Total	72 (100%)	18 (100%)	18 (100%)	15 (100%)	21 (100%)

Tabla 9. Distribución de los participantes por año de estudio

Primer año	8 (11.1%)
Segundo año	8 (11.1%)
Tercer año	5 (6.9%)
Cuarto año	21 (29.2%)
Quinto año	7 (9.7%)
Sexto año	23 (31.9%)
Total	72 (100%)

Tabla 10. Distribución de los participantes por educación de los progenitores

	Padre/madre #1	Padre/madre #2
Educación no académica	1 (1.4%)	0
Educación primaria	14 (19.4%)	16 (22.2%)
Educación secundaria	18 (25.0%)	30 (41.7%)
Título universitario: graduado	26 (36.1%)	15 (20.8%)
Título universitario: posgraduado	13 (18.1%)	11 (15.3%)
Total	72 (100%)	72 (100%)

Tabla 11. Redes sociales usadas para buscar información científica en el último mes

YouTube	60 (83.3%)
Facebook	21 (29.2%)
Instagram	27 (37.5%)
Twitter	33 (45.8%)
LinkedIn	7 (9.7%)
Reddit	3 (4.2%)
Otros	19 (26.4%)
Ninguna	6 (8.3)

Tabla 12. Fuentes usadas frecuentemente para buscar información científica

Páginas web institucionales	49 (68.1%)
Libros	38 (52.8%)
Periódicos y revistas (en papel y en línea)	54 (75.0%)
Radio y televisión	22 (30.6%)
Museos y conferencias	29 (40.3%)
Amigos y familia	15 (20.8%)
Otros	30 (41.7%)
Ninguna	1 (0%)

Cambio climático

Según la encuesta de IPSOS Global Advisory de «Opiniones globales sobre el medioambiente», para el 45% de las personas españolas entrevistadas, el calentamiento global o el cambio climático es uno de los tres grandes problemas ambientales, un 15% por encima de la media mundial. Un 89% considera que el clima mundial está cambiando y el 88% cree la causa de este cambio es parcial o totalmente por la actividad humana. Aún así, hay una buena parte de la población que relaciona el cambio climático con el agujero de la capa de ozono (35,4%)

ScienceCamp virtual sobre el cambio climático

El ScienceCamp virtual tuvo lugar el 29 de octubre a las 07:00 p.m. A pesar de que se apuntaron 25 estudiantes, la participación final fue de 19 y solo 18 respondieron a los dos cuestionarios. El ponente invitado fue Andreu Escrivà, ambientólogo, investigador y divulgador. Es el autor de *Y ahora yo qué hago. Cómo evitar la culpa climática y pasar a la acción*. Su ponencia, «El cambio climático: bases y conocimientos», era una breve introducción a los orígenes de la investigación sobre el cambio climático, su evolución y un análisis sobre cómo las predicciones realizadas hace 50 años han sido capaces de adelantar con bastante precisión la situación ambiental actual.

Los participantes enviaron 8 preguntas previamente al SCV y, durante el evento, formularon cuatro más e incluso un participante envió una pregunta después. Las preguntas se pueden clasificar en seis grupos:

— **Macro acciones para luchar contra el cambio climático.**

¿Qué medidas se podrían llevar a cabo, como Estado o como ciudadanos en su conjunto, para que las multinacionales rebajen el uso de combustibles fósiles?

¿Cómo podemos presionar a los estados para que tomen decisiones efectivas, y no solo compromisos, para revertir la situación actual?

— **Los efectos del cambio climático en el futuro de la Tierra**

¿Cuáles serán los efectos más devastadores del cambio climático que se esperan en el futuro?

¿Hasta qué punto puede afectarnos el cambio climático, si los estados/industrias/ciudadanos no cumplen con los planes de acción para amortiguar sus efectos?

Se dice que hay una tendencia a la desertificación en todo el mundo, ¿es cierto? ¿Cuáles son sus causas principales?

— **Comunicación y sensibilización del cambio climático**

¿Cómo considera Andreu el papel de los medios de comunicación en la difusión y sensibilización de este problema?

¿Qué medio escrito, en papel o en línea (no audiovisual), cubre adecuadamente la crisis climática?

¿Qué tan necesaria y efectiva es la sensibilización del cambio climático? Recuerdo un profesor un tanto escéptico que declaraba que los modelos predictivos no eran del todo fiables.

— **Cambio climático, países en desarrollo y poder económico**

¿Cómo combinar la lucha contra el cambio climático con el desarrollo de los países del tercer mundo?

En una sociedad donde muchos sectores se aprovechan y comercializan este desastre ambiental, ¿es factible reducir los efectos del cambio climático?

¿Cómo se puede limitar la producción industrial en China?

¿La primera medida no sería el compromiso voluntario de los Estados y la industria?

— **Cómo refutar los argumentos negacionistas**

Algunos negacionistas sostienen que los humanos no generan el cambio climático porque el CO₂ es más denso que el aire y se mantiene bajo, así que no puede generar dichos efectos. ¿Cómo se refuta un argumento así?

En el apéndice 1 pueden encontrarse las respuestas que el experto dio a estas preguntas.

Debate

Tras la presentación y el turno de preguntas, los estudiantes fueron divididos en dos grupos de 9. A cada grupo se le había asignado previamente una postura (a favor o en contra) de la siguiente afirmación: *Los modelos climáticos existentes deberían orientar las decisiones políticas estructurales sobre la atenuación del cambio climático.*

Los grupos fueron divididos en dos salas para preparar la defensa de su postura en el debate final de la actividad. Cada grupo seleccionó un portavoz.

Tras ello, los dos grupos se reunieron nuevamente en una misma sala. Cada uno de los portavoces presentó los argumentos de su grupo y empezó el debate abierto entre todos los participantes.

Tabla 13. Argumentos a favor y en contra en el debate sobre cambio climático.

Afirmación	<i>Los modelos climáticos existentes deberían orientar las decisiones políticas estructurales sobre la atenuación del cambio climático.</i>
Argumentos a favor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los modelos climáticos han demostrado ser precisos. Tomar decisiones basándose en ellos es garantizar una toma de decisiones fundamentada en la ciencia. 2. Todos los indicadores en diferentes áreas de investigación muestran que el cambio climático ocurre en todo el mundo y es urgente tomar medidas. 3. Los efectos del cambio climático ya son obvios y están ocurriendo en todo el mundo de forma simultánea. 4. La disminución del agujero de la capa de ozono es un ejemplo real de lo mucho que pueden ayudar las decisiones políticas para recuperar al planeta del daño hecho. 5. Desde el punto de vista capitalista, también es importante luchar contra el cambio climático ya que las consecuencias de no actuar a tiempo tendrán también un impacto importante en la economía.
Argumentos en contra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los modelos predictivos contienen incertidumbre. Por lo tanto, no podemos confiar las decisiones y acciones políticas basados en ellos. La única solución es invertir más en la ciencia para estar seguros de cuál es el modelo correcto. 2. Necesitamos tener en cuenta las consecuencias socioeconómicas en el mercado global. Las energías renovables son ineficaces y el mundo no se puede permitir implementarlas porque la economía global colapsaría con graves consecuencias. 3. Las extracciones de combustibles fósiles benefician al mercado y el mercado es el poder de la economía. 4. La energía contaminante terminará, de alguna manera, en un futuro próximo. Tratar de regularla sería atacar la libertad de las empresas. Las empresas son las que garantizan el bienestar social. 5. Los consumidores deben ser los que pidan una transición ecológica. Si no lo hacen con los mecanismos que tienen, el Estado no debería imponerlos.

Después de este periodo, ambos grupos se reunieron de nuevo en la sala principal e iniciaron un debate abierto, cuyo resumen se muestra a continuación:

A pesar de que los modelos pueden tener un factor de incertidumbre, esto no significa que tengamos que esperar a que estén verificados al 100%. Todos los días tomamos decisiones en base a predicciones con un margen de incertidumbre, como por ejemplo, la previsión meteorológica. Insistieron,

además, en la necesidad de desarrollar políticas que funcionen. Un ejemplo de medidas eficaces son las llevadas a cabo para reducir el agujero de ozono de la capa de ozono, que fue posible gracias a acciones globales y leyes internacionales fundamentadas en modelos predictivos. Esos modelos también pueden ser útiles para detener el cambio climático.

Por su parte, el grupo contrario a que las decisiones políticas estén guiadas por los modelos climáticos, subrayaron que su posición no radicaba en la negación del cambio climático si no en la incertidumbre de la predicción. Su mayor preocupación era que las teorías no fueran correctas —todavía no lo sabemos— y que los Estados no deberían regular las acciones contra el cambio climático. Las empresas deben ser líderes del cambio y desarrollar la transición ecológica. Además, recordaron, los ciudadanos y los consumidores son quienes deben reclamarlo, si así lo desean, ya que cuentan con los mecanismos para hacerlo.

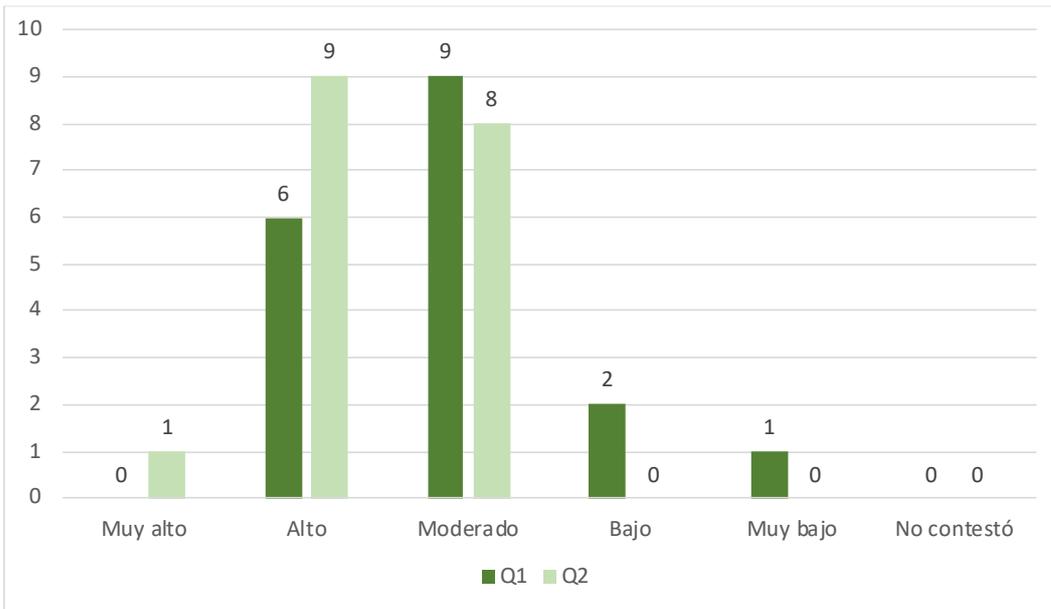
Resultados del cuestionario

En las siguientes páginas presentaremos los resultados de los cuestionarios sobre el cambio climático. El objetivo es comparar las preguntas del Q1 (antes de SCV) y del Q2 (después del SCV) de los participantes y evaluar si hay cambios notables en el conocimiento, la percepción, las creencias y la confianza en la ciencia respecto a este tema.

De manera general, los participantes afirmaron tener un conocimiento medio alto sobre el cambio climático. La mitad señaló que su nivel de información en relación con el cambio climático era medio mientras que un tercio aseguró estar bien informados (Figura 2). Después del SCV, la percepción de su nivel de información aumentó y la mitad de los participantes consideró que estaban bien informados. La media de las respuestas aumentó de 3,1 a 3,6 (en una escala en la que 1 equivale a muy mal y 5 a muy bien). Alrededor del 60% de los participantes (11) mantuvieron el nivel de autoevaluación de conocimientos y el resto (7), lo incrementó (Figura 3, tabla A1).

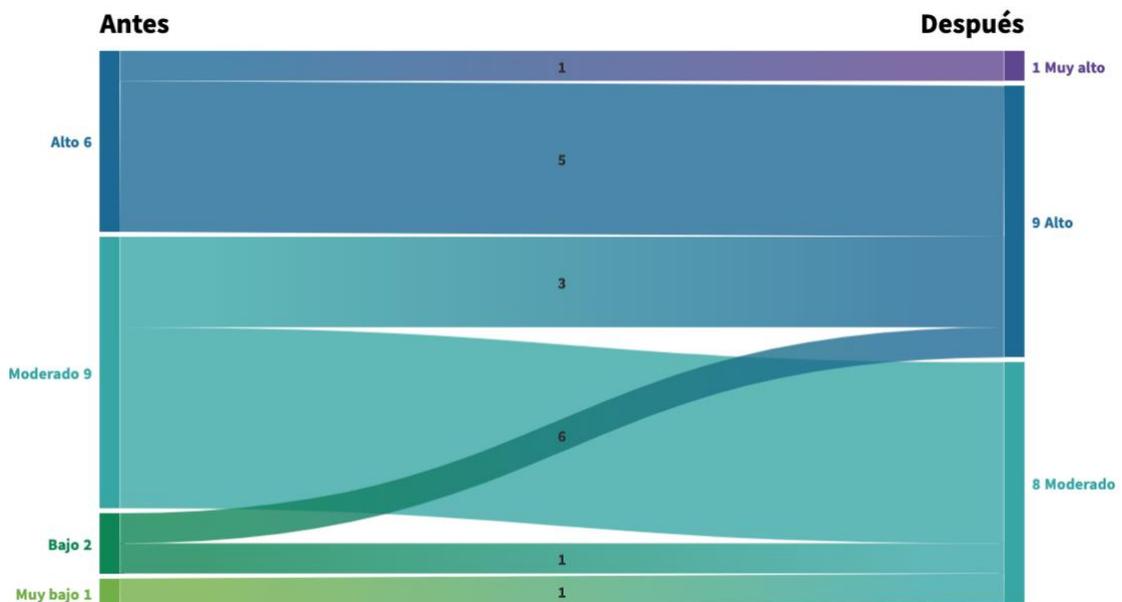
A la pregunta sobre si pensaban que el cambio climático estaba afectando ya a nuestra vida cotidiana, una amplia mayoría de los participantes (17 de 18) aseguró que el cambio climático afectaba "mucho o bastante" a sus vidas (Figura 4). La proporción se mantuvo después del SCV, a pesar de que el número de personas que pensaba que les estaba afectando bastante aumentó (de 11 a 13). Este aumento se vio reflejado en la media, que subió de 4,50 a 4,61 (en una escala donde 1 equivale a nada y 5, a mucho). De manera general, la mayoría de los estudiantes (16) mantuvo su nivel percepción después del SCV y 2 de ellos la aumentaron (Figura 5, tabla A2).

Figura 2. ¿Cuál es tu nivel de información sobre cambio climático?



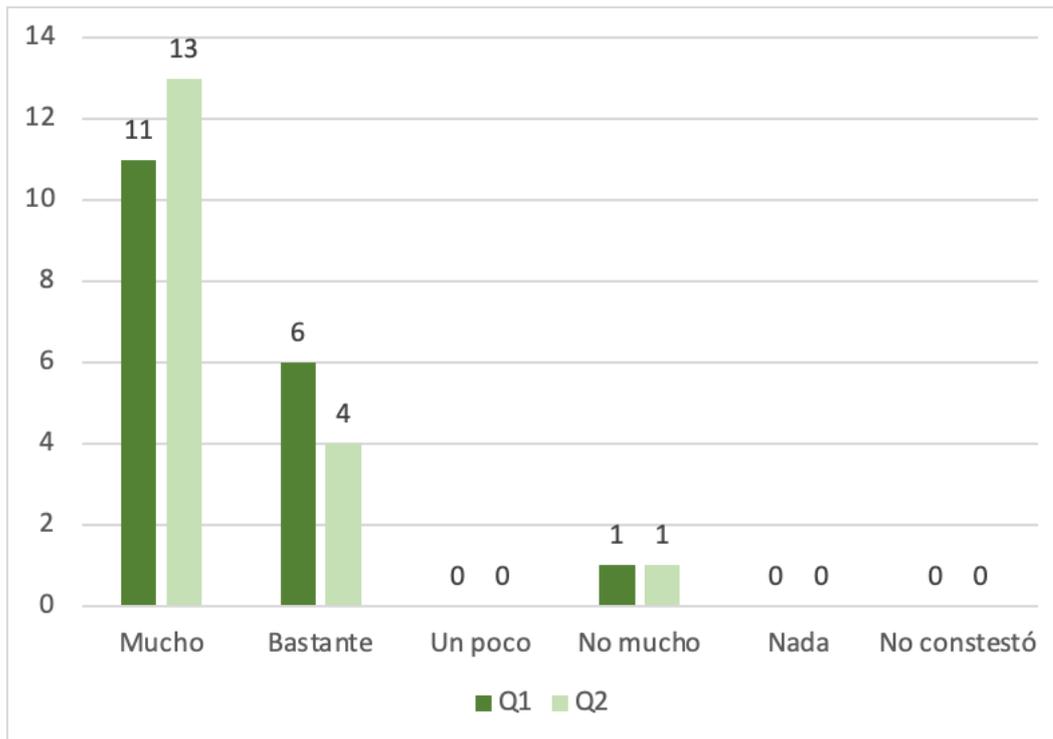
N=18

Figura 3. Cambios en el nivel de información sobre el cambio climático



N=18

Figura 4. ¿Afecta ya el cambio climático a nuestra vida cotidiana?



N=18

Figura 5. Cambios en la percepción de que el cambio climático está afectando nuestra vida cotidiana

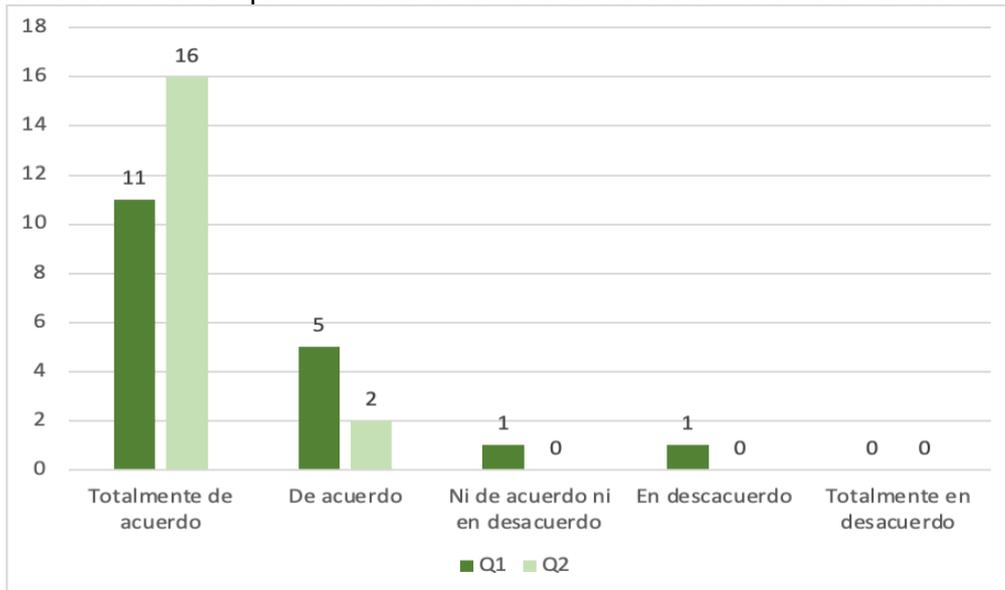


N=18

Uno de los principios fundamentales de la ciencia del cambio climático es que este no es un fenómeno natural, sino que está causado por la actividad humana. A pesar del consenso científico al respecto, existen voces escépticas que lo niegan. Todos los participantes excepto dos consideraban que la actividad

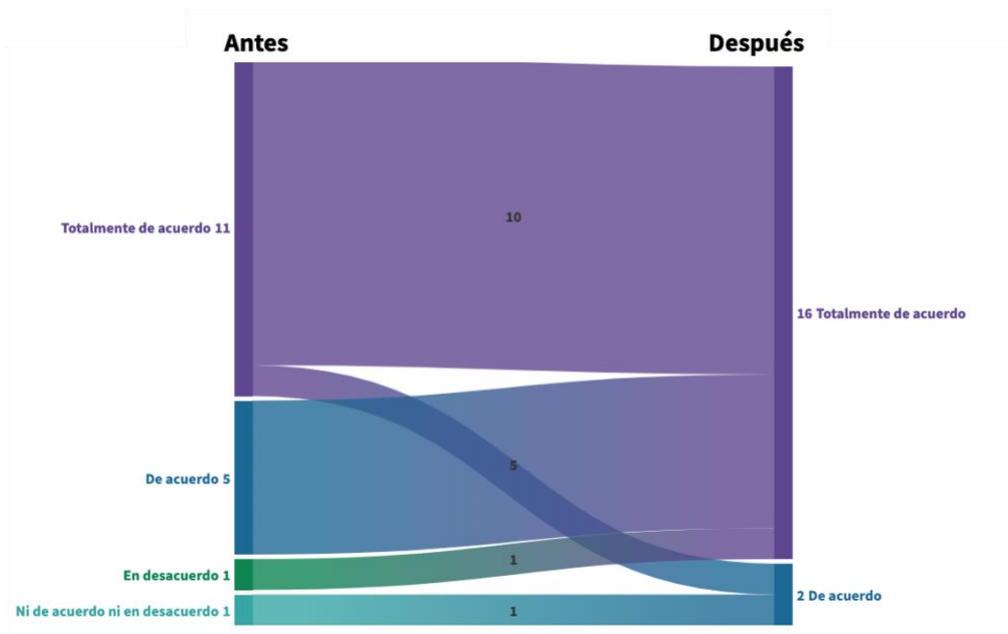
humana era la causa del cambio climático (ver Figura 6). Sin embargo, después del SCV, todos los participantes respondieron afirmativamente a la cuestión sobre el origen humano del cambio climático. La mayoría (16) manifestaron estar de acuerdo con esta afirmación de manera firme, aumentando el valor medio de 4,44 a 4,89 (en una escala donde 1 es igual no creer firmemente y 5, creer firmemente). Es decir, después de participar en el SCV, 7 personas aumentaron su nivel de creencias, 11 se mantuvieron en el mismo nivel y 1 lo disminuyó (Figura 7, tabla A3).

Figura 6. Creencia de que la actividad humana ha causado el cambio climático



N=18

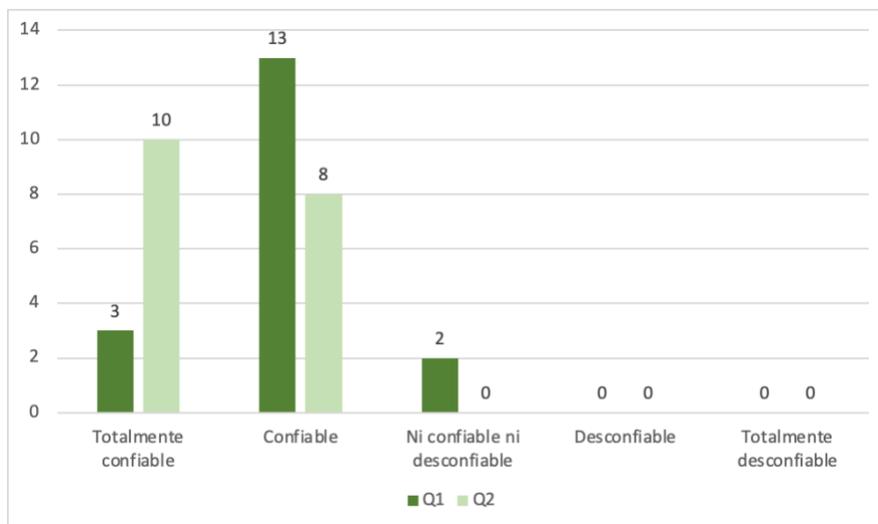
Figura 7. Cambios en los niveles de creencia de que la actividad humana ha causado el cambio climático



N=18

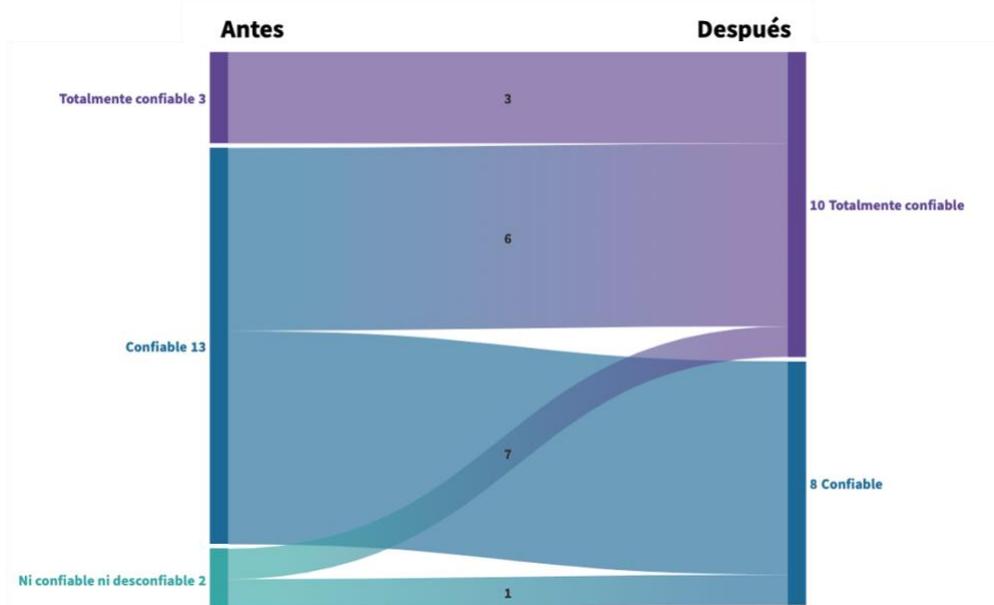
En 2018, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la ONU advirtió que solo tenemos 12 años para evitar un cambio climático catastrófico, es decir, que las emisiones tendrían que reducirse significativamente para 2030 para que el calentamiento global se mantenga en 1,5 °C. A los participantes de PERSIST se les pidió que evaluaran si esa afirmación les parecía digna de confianza. Una clara mayoría (16) mostró confianza en la evaluación de los científicos y esa cifra aumentó después del SCV (a 18) (Figura 8). Los valores medios pasaron de 4,06 a 4,56 (en una escala donde 1 equivale a muy poco fiable y 5, totalmente fiable). 8 estudiantes aumentaron su nivel de confianza y 10 lo mantuvieron (ver Figura 9, tabla A4).

Figura 8. Evaluación del nivel de confianza en la afirmación de los científicos hecha en 2018, en la que solo tenemos 12 años para prevenir un cambio climático catastrófico.



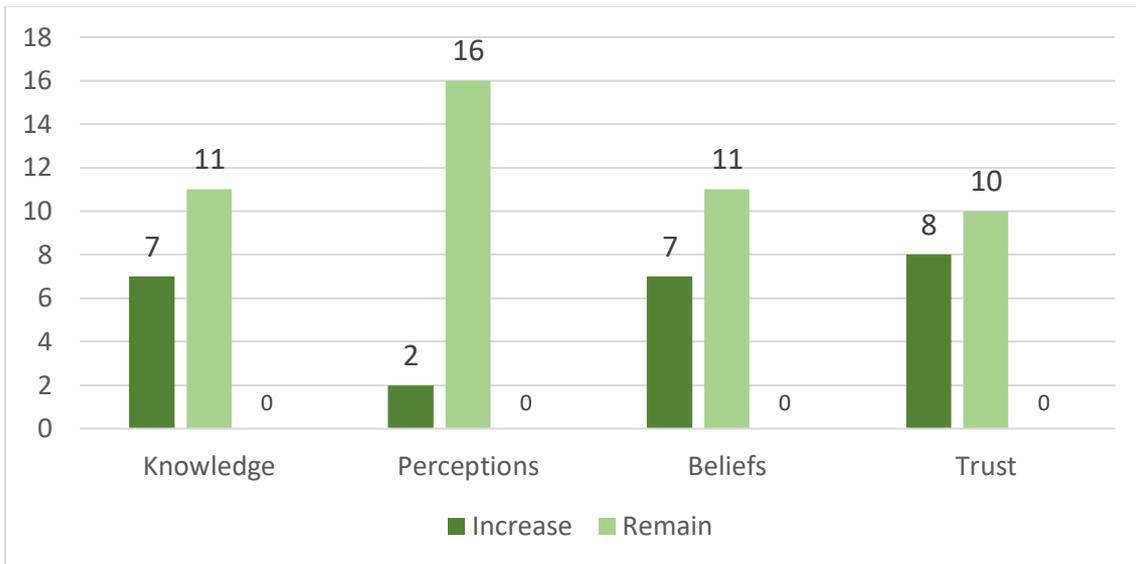
N=18

Figura 9. Cambios en la evaluación de la confianza en la afirmación de los científicos, en la que solo tenemos 12 años para prevenir un cambio climático catastrófico.



N=18

Figura 10. Variación en los niveles de conocimiento, percepción, creencias y confianza en relación con el cambio climático.



N=18

Vacunas

España es un país con una alta cobertura de vacunación y que confía en la vacunación infantil como herramienta para el bienestar de la salud. La pandemia ha alentado algunos debates sobre la seguridad de las nuevas vacunas contra la COVID-19, sin embargo, este debate no cuestiona las vacunas ya incluidas en el calendario de vacunación.

Debate sobre las vacunas

El debate tuvo lugar el sábado 7 de noviembre, a través la plataforma Blackboard Collaborate. Antes del debate, se registraron 33 estudiantes, 23 respondieron al Q1 y finalmente 18 participaron y contestaron los dos cuestionarios.

El ponente fue Óscar Zurriaga, Doctor en Medicina, con una extensa carrera profesional en la Dirección General de Salud Pública de la Autoridad Regional y ahora, catedrático de Salud Pública en la UV.

La ponencia se tituló «Vacunas: la historia de la polio en España». Óscar Zurriaga empezó su discurso declarando un conflicto de intereses y, por ello, expresó explícitamente su total convencimiento de que las evidencias respaldan la utilidad de las vacunas para la salud pública.

Preguntas

Los participantes hicieron 7 preguntas de antemano y 3 durante el evento que se pueden clasificar en cuatro grupos:

—Vacunación contra el COVID-19

¿Es realista hablar de una vacuna contra el SARS-CoV para 2021? ¿Es seguro acelerar su producción?

—Vacunación obligatoria y Programa Nacional de Vacunación

¿Sería ético implementar un calendario de vacunación obligatoria?

—Los efectos secundarios de las vacunas

*¿Hay siempre efectos secundarios y críticos en el desarrollo de las vacunas?
¿Están bien explicados?*

¿Bajo qué condiciones se encuentran los pacientes afectados gravemente por las vacunas?

¿Cómo se puede controlar el hecho de que los virus debilitados en las vacunas no se conviertan en un problema?

¿Por qué hay adyuvantes que generan efectos dañinos?

¿El aumento de vacunas aumenta el riesgo de reacciones adversas? Con esto quiero decir que si una mayor aplicación de vacunas tiene más ventajas que desventajas.

—Vacunación contra la gripe

¿Recomendarías vacunar contra la gripe a jóvenes sin factor de riesgo?

Después de las preguntas, se dividió a los participantes en cuatro salas, con 4 o 5 estudiantes cada una. Cada grupo tenía 30 minutos para recabar argumentos en defensa de su postura. De forma previa se había asignado qué 2 grupos presentarían argumentos a favor y los otros 2, en contra de la afirmación sobre los efectos secundarios de las vacunas (tabla 14).

Tabla 14. Afirmaciones a favor y en contra en el debate sobre vacunas

Afirmación	<i>Las estadísticas muestran que los efectos secundarios son muy raros y los riesgos merecen la pena.</i>
Argumentos a favor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es cierto que existen riesgos, pero el balance riesgo-beneficio se inclina hacia la administración de vacunas. 2. Se puede alcanzar la inmunidad de rebaño y proteger a aquellos que no pueden ser vacunados por sus condiciones y así la gente que no sufre alguna condición especial puede beneficiarse de la vacunación. Por ello, las vacunas son la mejor forma de protegerlos. De todos modos, los riesgos que las personas vacunadas pueden sufrir son, de lejos, menores que los riesgos a los que se enfrentarían pacientes que no pueden vacunarse. 3. Los riesgos son aceptables. 4. Los efectos secundarios de las vacunas son estadísticamente bajos.
Argumentos en contra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incluso si el riesgo es mínimo, existe. Riesgo significa vidas humanas. No podemos asumir que hay riesgos asequibles porque significa mucho sufrimiento. Es posible que los estemos infravalorando y tal vez los riesgos sean mayores que la enfermedad que estamos tratando de evitar. 2. Las vacunas pueden acelerar la mutación del virus y provocar catástrofes. 3. No todas las vacunas son iguales. Algunas necesitan un extenso periodo de investigación, a veces muy largo. Deberíamos evaluar los riesgos para cada vacuna.

	<p>4. Está bien hablar de beneficio común pero no es tan fácil cuando eres tú o es alguno de tus familiares el que sufre los efectos secundarios de la vacuna.</p> <p>5. Puede haber vacunas que aseguren un riesgo mínimo pero el coste económico es alto y quizá no valga la pena.</p> <p>6. Los avances científicos han proporcionado a la sociedad una buena salud. Por lo tanto, las vacunas obligatorias ya no tienen sentido. Esto expondría a personas vulnerables, como personas mayores o niños, a enfermedades y riesgos innecesarios. La sobre-vacunación es un riesgo, porque se presenta el virus bajo circulación sin necesidad alguna.</p> <p>7. La libertad individual está por encima de todo.</p>
--	--

Después de ese periodo, los 4 grupos volvieron a la primera sala para un debate abierto.

En primer lugar, se debatió sobre el número de vidas salvadas por las vacunas en comparación con las que están en peligro debido a los efectos secundarios. El argumento utilizado en contra era que las vacunas no se podrían administrar de forma segura hasta que se conozca cada efecto secundario y el tratamiento de estos efectos secundarios sea accesible para todos. Sin embargo, esta idea se refutó argumentando que los efectos secundarios graves son extremadamente raros y, por lo general, muy leves.

El debate continuó con las cuestiones éticas. La principal preocupación fue que si era ético no proporcionar una vacuna que ha demostrado ser eficaz en un alto porcentaje de casos. Sin embargo, los participantes en contra de la afirmación inicial declararon que el límite ético de la vacunación es que con ellas los científicos juegan un rol cruel decidiendo quién muere y quién vive. Algunos participantes argumentaron, en cambio, que el objetivo de la ciencia y de los científicos es salvar vidas, no decidir quién vive o quién muere.

Respecto a la libertad individual, algunos participantes afirmaron que, para alcanzar la inmunidad de rebaño, es necesario lograr un nivel alto de vacunación. Sobre todo al considerar que un porcentaje de la población no puede recibir la vacuna por sus condiciones. Por esta razón, argumentaron, no hay libertad individual si eso significa poner en riesgo a otros.

En cuanto a la mutación de los virus, se explicó que las vacunas se actualizan constantemente porque los virus mutan. De todos modos, si se vacunan y se infectan, es probable que tengan síntomas leves. En este sentido, recordaron que el sarampión, una enfermedad casi erradicada, estaba ganando un protagonismo inusual debido a argumentos falsos.

Al final, el debate también se centró en la sobre-vacunación. Algunos aseguraron que provoca alergias, enfermedades severas y costes adicionales. Además, afirmaban, nadie estaba evaluando el coste económico de la vacunación. Se

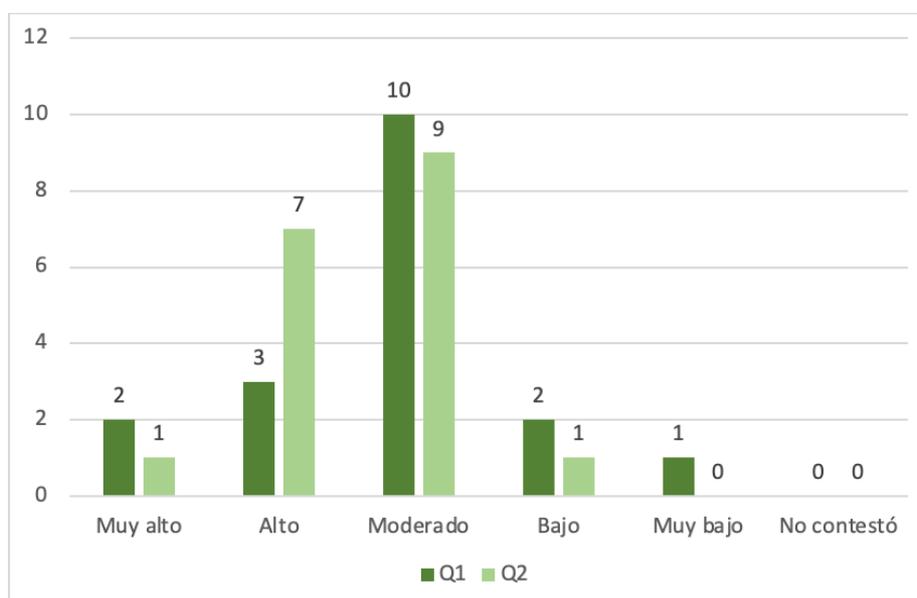
replicó, sin embargo, que no se podía tomar decisiones sanitarias basadas en motivos económicos y eficaces. Las personas que padecen condiciones raras también necesitan investigación, por ejemplo, incluso si desde el punto de vista económico no es rentable.

Resultados del cuestionario

En las siguientes páginas, presentaremos los resultados de los cuestionarios sobre el tema de las vacunas. El objetivo es comparar las respuestas del Q1 (antes del SCV) y del Q2 (después del SCV) de los participantes y evaluar si ha habido cambios notables en términos de conocimiento, percepción, creencias y confianza en la ciencia respecto a las vacunas.

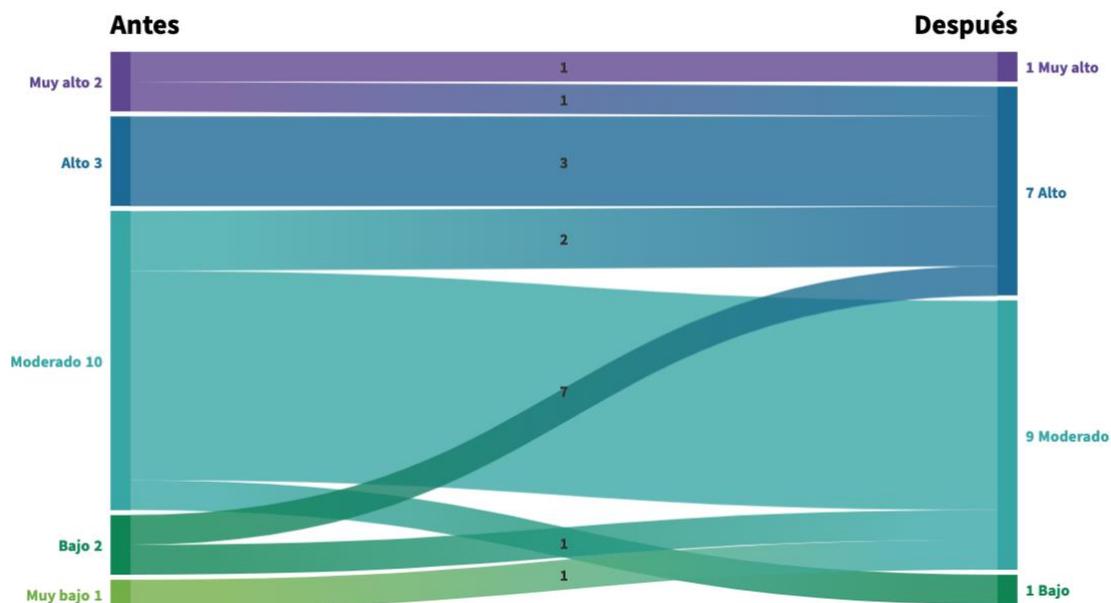
Los cambios en la autoevaluación del nivel de comprensión de las vacunas fueron generalmente positivos y los que participaron en la sesión de la vacuna aumentaron su nivel de conocimiento (ver Figura 11). La media de respuestas subió de 3,16 a 3,44 (en una escala donde 1 equivale a muy bajo y 5, muy alto). Los estudiantes que participaron evaluaron, mayoritariamente, su nivel de conocimientos sobre vacunas como moderado. Más de la mitad de los participantes (11 de 18) lo mantuvieron, 5 lo aumentaron y solo 2 lo redujeron levemente (ver Figura 12, tabla A5).

Figura 11. ¿Cuál es tu nivel de conocimientos sobre cómo funcionan las vacunas?



N=18

Figura 12. Cambios en el nivel de comprensión de cómo funcionan las vacunas



N=18

Si evaluamos las ventajas y desventajas, más de tres cuartos de los participantes (14 de 18) estaban a favor de las vacunas (ver Figura 13). Esta percepción aumentó después del SCV, con un valor medio que aumentó de 4,12 a 4,50 (en una escala donde 1 equivale a definitivamente más desventajas y 5, definitivamente más ventajas).

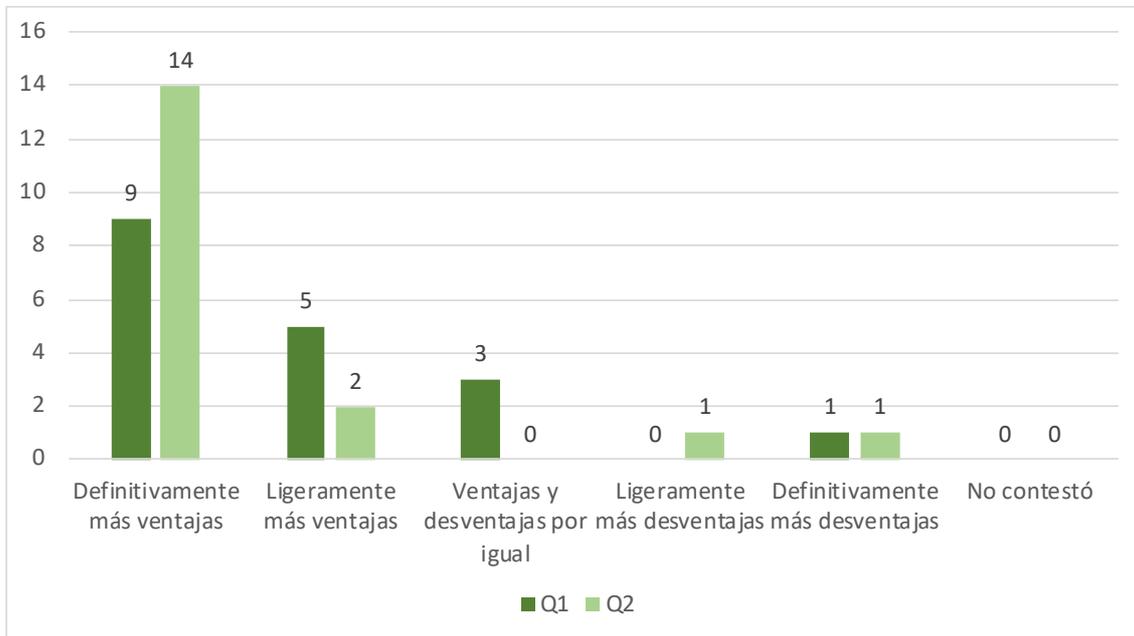
Entre los estudiantes que asistieron al SCV (18), la gran mayoría (16) acabaron pensando que las vacunas tienen, definitivamente, más ventajas. En general, 11 participantes mantuvieron su postura inicial, 6 personas aumentaron su nivel de creencia y solo 1 que estaba indeciso acabó pensando que las vacunas tienen un poco más desventajas (Figura 14, tabla A).

También es importante señalar que la persona que al principio pensaba que las vacunas tenían definitivamente más desventajas no cambió de opinión.

La investigación científica ha demostrado que los individuos no vacunados pueden poner en riesgo a las personas que no pueden ser vacunadas por razones médicas. La mayoría de los participantes (16 de 18) creen este postulado. La creencia de que no vacunar a los niños pone en peligro a otras personas se mantuvo en un valor elevado de 4,44 (en una escala en la que 1 equivale a no creer y 5 equivale a creer firmemente) (ver Figura 15). Es evidente que aquellos que asistieron al evento se mostraron más seguros de que no vacunar a los niños pone en peligro a otras personas. En cuanto al cambio de opinión a nivel individual, encontramos que 14 mantuvieron su postura, 2 aumentaron su nivel de creencia y otros 2 participantes pasaron de creer

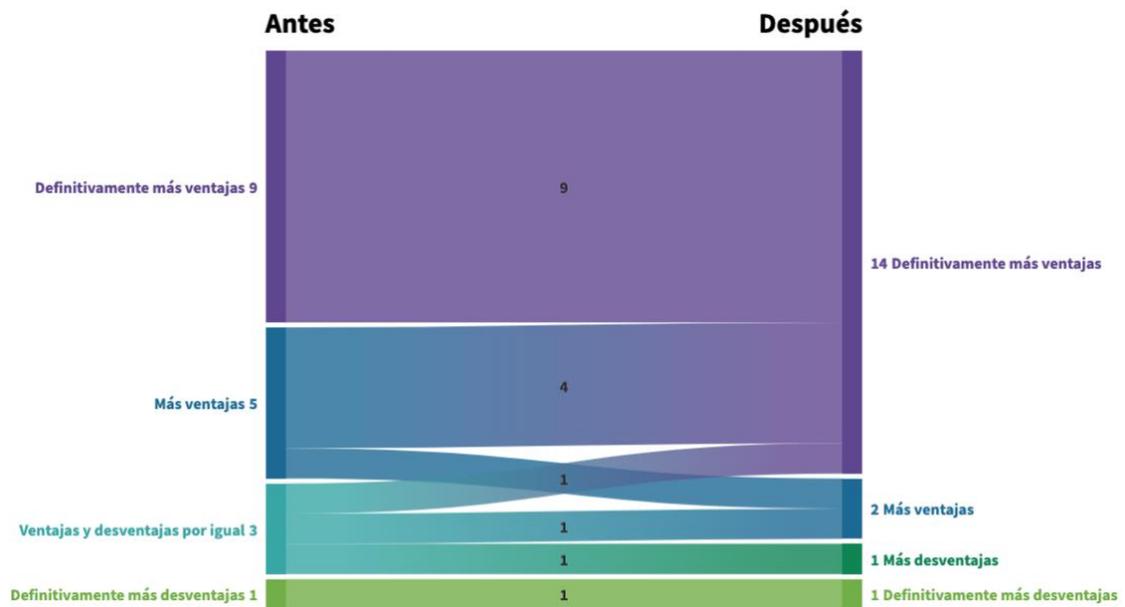
firmemente la afirmación a solo creer que es cierta, por lo que disminuyó su creencia. (ver Figura 16, tabla A).

Figura 13. ¿Las vacunas tienen más ventajas o desventajas?



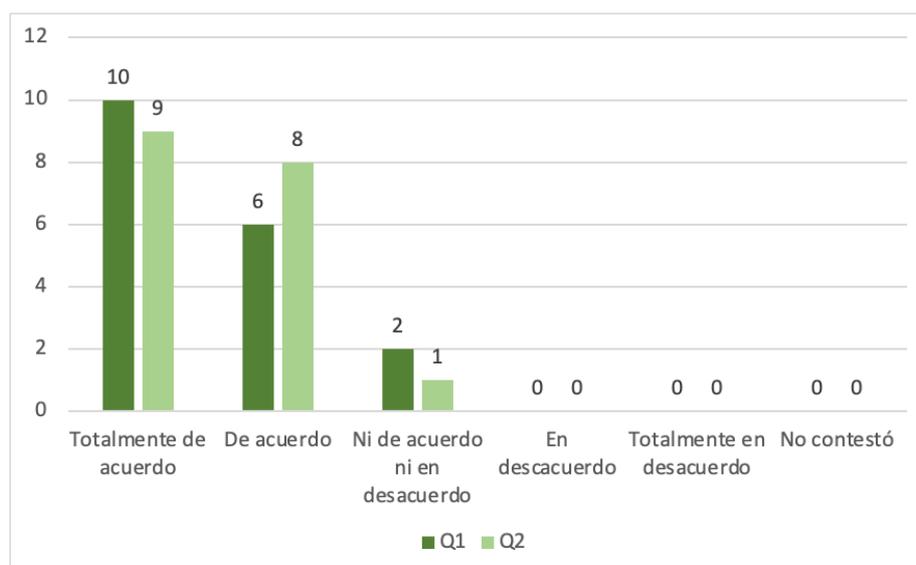
N=18

Figura 14. Cambios en estar de acuerdo sobre las ventajas y desventajas de las vacunas



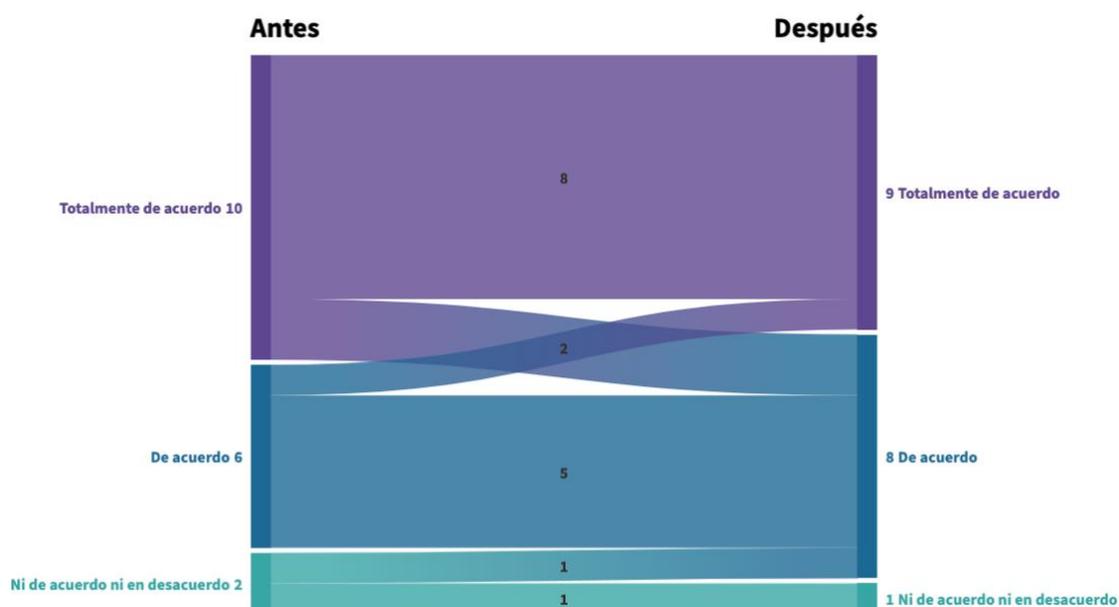
N=18

Figura 15. Creencia de que no vacunar a los niños pone a otras personas en peligro



N=18

Figura 16. Cambios en las creencias de que no vacunar a los niños pone a otras personas en peligro

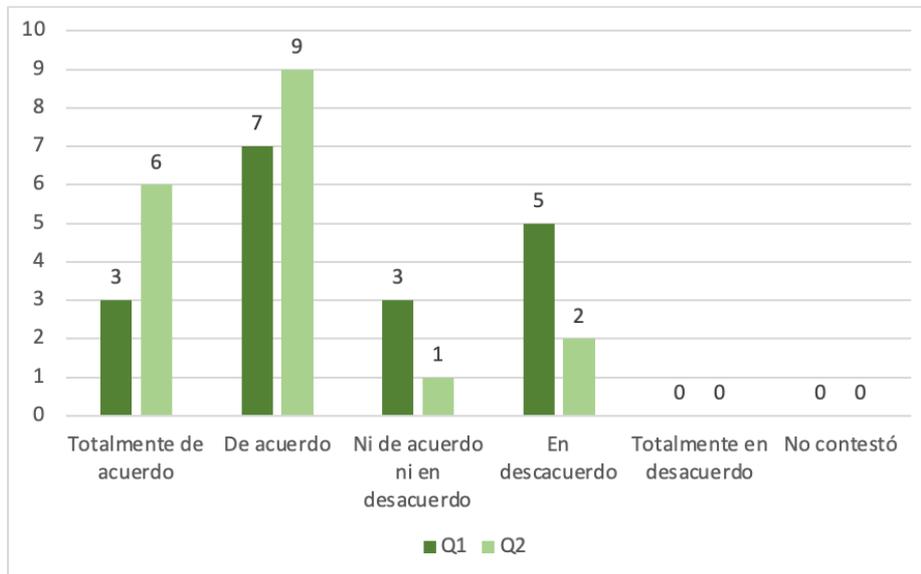


N=18

Algo más de la mitad de los participantes en este SCV (10 de 18) están de acuerdo con la evaluación científica de que los efectos secundarios de las vacunas son raros o inexistentes (ver Figura 17). Tres de ellos no estaban seguros y 5 (más del 25%) no estaban de acuerdo con esa afirmación. La gráfica revela que, después del SCV, el porcentaje de personas que estaba de acuerdo con la afirmación aumentó. Simultáneamente, el número de alumnos con dudas y que no estaban de acuerdo disminuye, notándose en la media, que aumenta de 3,44 a 4,50 (en una escala donde 1 equivale a totalmente en desacuerdo y 5, totalmente de acuerdo).

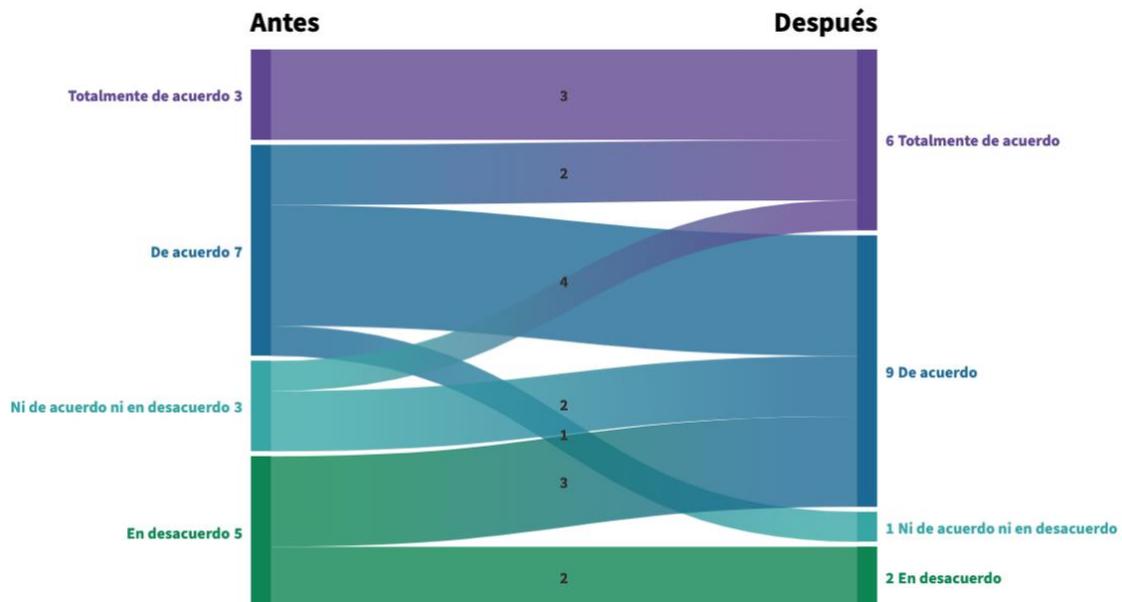
De los que participaron en el SCV, 7 aumentaron su confianza, 9 la mantuvieron (incluyendo 2 participantes que no estaban de acuerdo con la afirmación) y 1 la disminuyó (ver Figura 18, tabla A8).

Figura 17. Según investigaciones científicas, los efectos secundarios de las vacunas son raros o inexistentes.



N=18

Figura 18. Cambios en el acuerdo de que los efectos secundarios de las vacunas son raros o inexistentes

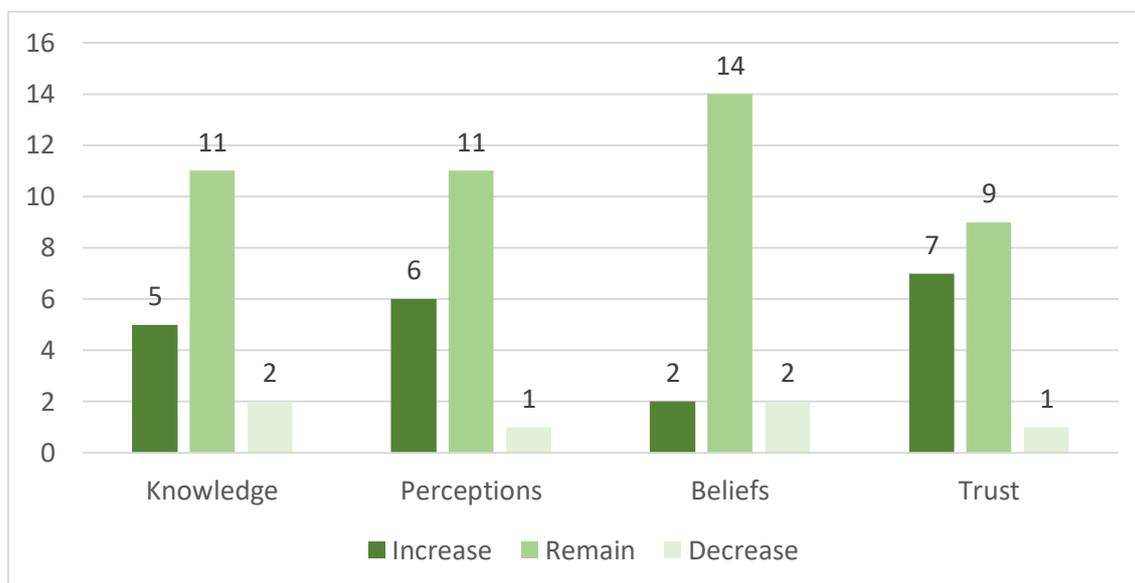


N=18

En general, la mayor parte de los participantes mantuvo su opinión. El hecho de participar en el SCV se percibió en el cambio en el conocimiento, la percepción, la creencia y la confianza respecto a las vacunas (Figura 19). La variación en el

nivel de creencia no fue muy notable ya que la creencia era ya alta desde el principio.

Figura 19. Variación en los niveles de conocimientos, percepción, creencias y confianza respecto a las vacunas



N=18

Organismos Modificados Genéticamente (OMG)

La producción de transgénicos y su comercialización en Europa fue autorizada el 17 de octubre de 2002, por la [Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo](#). En la Unión Europea hay un único cultivo transgénico autorizado, el maíz MON810, [en Portugal y España](#). Sin embargo, según la [encuesta de 2016 sobre 'Percepción Social de la Ciencia de la FECYT](#), hay más españoles que piensan que los transgénicos tienen más riesgos que beneficios (33,4%) que al revés (22,8%). La ciudadanía española también considera que no tiene suficiente información sobre el etiquetado de los alimentos que los contienen.

Virtual Science Camp sobre OMG

El debate tuvo lugar el jueves 5 de octubre de 2020, a través de la plataforma BlackBoard. Las ponentes fueron Àngela Vidal y Esther Molina investigadoras predoctorales en biotecnología y biomedicina. Además, gestionan un blog de ciencia ([Evidement Ciència](#)) y realizan divulgación científica activamente en las redes sociales.

La hipótesis principal de la exposición fue que el debate social sobre los OMG se centra únicamente en el uso de transgénicos en los alimentos. Sin embargo, los vegetales son hoy de mejor calidad gracias a la selección histórica -no natural- que se ha producido a lo largo de los siglos. En este sentido las

investigadoras subrayaron que el rechazo a los organismos transgénicos depende sobretodo del tipo de aplicación y producto del que se trate. Así, por ejemplo, muchos productos que se utilizan a diario (como medicamentos, algodón utilizado para la ropa o los productos higiénicos) se fabrican con productos transgénicos y no suele haber controversia ni una gran oposición a su uso.

Preguntas

Los participantes enviaron 14 preguntas de antemano, que se pueden dividir en 6 grupos:

- Legislación en Europa

¿La legislación europea sobre los OMG se basa en la ciencia?

¿Qué requisitos debe cumplir un OMG para ser autorizado y cómo varían si su consumo va a ser animal o humano?

¿Qué posibilidades tiene el trigo HB4 que se cultivará en Argentina de ser comercializado en Europa?

¿Qué requisitos debe cumplir un OMG para ser autorizado y cómo varían si su consumo es animal o humano?

- OMG y agricultura

He leído que uno de los problemas es el uso excesivo de herbicidas, ¿hoy en día existe alguna alternativa que no cause este problema?

¿Hay interés en que los OGM sean estériles?

- Tecnología OMG

¿Qué distingue a los OMG de las técnicas tradicionales de hibridación de plantas?

- Los impactos de los OMG en la vida humana y el medio ambiente

¿Qué estudios han investigado los efectos que los OMG pueden tener en las generaciones futuras? ¿Han confirmado o desmentido lo que se dice sobre los OMG?

¿Existen casos documentados, y con pruebas científicas, de problemas de salud provocados por el consumo de OMG, descartando cualquier otra causa?

A nivel ecológico, ¿qué problemas o desequilibrios podrían causar los OMG (en el suelo, en el resto de las plantas, en los insectos y en las aves)?

¿Nos interesan los transgénicos para seguir destruyendo el mundo, sin preocuparnos de cambiar nuestra alimentación o agricultura?

En el aspecto socioeconómico, ¿qué clase de desigualdades puede generar o promover el estado actual del negocio de los transgénicos?

¿Es posible diseñar un marco socioeconómico justo tal que los productores agrícolas no estén desprotegidos y, al mismo tiempo, aprovechar las ventajas de los OMG?

- Comunicación sobre los OMG

*¿Qué factores hacen que siga existiendo un miedo generalizado a los OMG?
¿En qué medida influye la divulgación científica y los experimentos realizados?*

- Los OMG en la agricultura

¿Qué pasa con los OMG aplicados al ganado? ¿Son los riesgos de consumir carne modificada genéticamente 100% seguros?

¿Se ha limitado la producción de OMG a los vegetales? ¿Son legítimas las fotos que circulan de ganado modificado y deformado para aumentar su contenido de carne?

Después de la presentación y la sesión de preguntas y respuestas, los estudiantes fueron divididos en dos salas, con 9 en cada una. Cada grupo dispuso de 30 minutos de debate para elaborar argumentos a favor (grupo 1) y en contra (grupo 2) de una afirmación sobre los OMG (tabla 15).

Tabla 15. Argumentos a favor y en contra en el debate sobre OMG

Afirmación	<i>Como todavía no sabemos lo suficiente sobre las consecuencias de los OMG, deberíamos retrasar su aprobación.</i>
Argumentos a favor	<p>1. Aunque la seguridad alimentaria garantice que los OMG no provocan alergias, también es cierto que es muy difícil hacer un seguimiento exhaustivo de las consecuencias del consumo de alimentos transgénicos. Es diferente para el caso de los medicamentos, ya que se venden con receta, por lo que es más fácil hacer una vigilancia.</p> <p>2. Aunque los herbicidas son seguros para la salud humana, es difícil garantizar que los agricultores los utilicen adecuadamente: un uso excesivo puede dañar a las personas o a los animales.</p> <p>3. En la industria farmacéutica se conocen los efectos secundarios y se decide si se expone a ellos o no. Sin embargo, en la industria alimentaria no se conocen las consecuencias, por lo que no se puede elegir realmente.</p> <p>4. Aunque en un futuro próximo se aprueben los transgénicos, no se puede ir más allá hasta conocer las consecuencias. Además, probar alimentos transgénicos en</p>

	países no desarrollados es arriesgado y no es justo. Las consecuencias pueden ser multifactoriales ya que no hay suficiente conocimiento.
Argumentos en contra	<p>1. Hoy en día hay suficiente información sobre casi cualquier tema de su interés. El problema de los transgénicos no es la falta de conocimiento, sino la forma de utilizarlo.</p> <p>2. El retraso se debe a los prejuicios contra los productos artificiales, que no se basan en conocimientos científicos. Los OMG son seguros y pueden resolver algunos problemas como el hambre y el cultivo de alimentos en condiciones climáticas extremas.</p> <p>3. Es evidente que los alimentos transgénicos no serán una opción en un futuro próximo, sino la única. Por lo tanto, debemos aprobarla ahora, de lo contrario las consecuencias serán más duras.</p> <p>4. La oposición a los transgénicos sólo existe en los países desarrollados. Para los países no desarrollados es una necesidad real, por lo que estar en contra es egoísta.</p>

Después de este periodo, ambos grupos se reunieron de nuevo en la sala principal e iniciaron un debate abierto.

El debate comenzó con la argumentación de que la oposición a los OMG no tiene base científica porque la modificación genética en la agricultura, por ejemplo, no es en nada diferente a lo que los agricultores han estado haciendo durante siglos, es decir, seleccionar los mejores productos. La diferencia está en que ahora esa selección se realiza en un laboratorio y utilizando nuevas tecnologías. No hay riesgos, por lo que debería aplicarse. También se destacó que la clase política debería iniciar una campaña para informar a la ciudadanía sobre los beneficios de los OMG, ya que pueden ser una solución para acabar con el hambre y para desarrollar una agricultura más sostenible. Es necesario, por tanto, tomar medidas y aprobarlos.

Frente a esta argumentación, uno de los participantes alegó que retrasar la aprobación también tiene base científica, ya que cuando se afirma "no sabemos lo suficiente sobre sus consecuencias" se refiere a que es la propia comunidad científica la que reconoce la falta de conocimiento. En este sentido se subrayó que el conocimiento científico tiene límites. Los OMG son nuevos, por lo que todavía hay cierta incertidumbre sobre las consecuencias a largo plazo. Parece razonable retrasar su aprobación. Además, la vigilancia es muy difícil con los alimentos.

Otro participante recordó que la vigilancia de los alimentos transgénicos es estricta, por lo que el riesgo parece bajo. Los alimentos transgénicos, destacó, no serán una opción en un futuro próximo, sino la única opción, por lo que no se deberían retrasar. Además, denunció que este es un debate que sólo existe en

los países desarrollados, donde no hay problemas alimentarios. Sin embargo, los participantes reacios a los OMG alertaron de que precisamente los riesgos de aprobar los OMG sin garantías son potencialmente más dañinos para la población de los países no desarrollados, ya que todavía no tenemos toda la información sobre las consecuencias a las que nos enfrentamos.

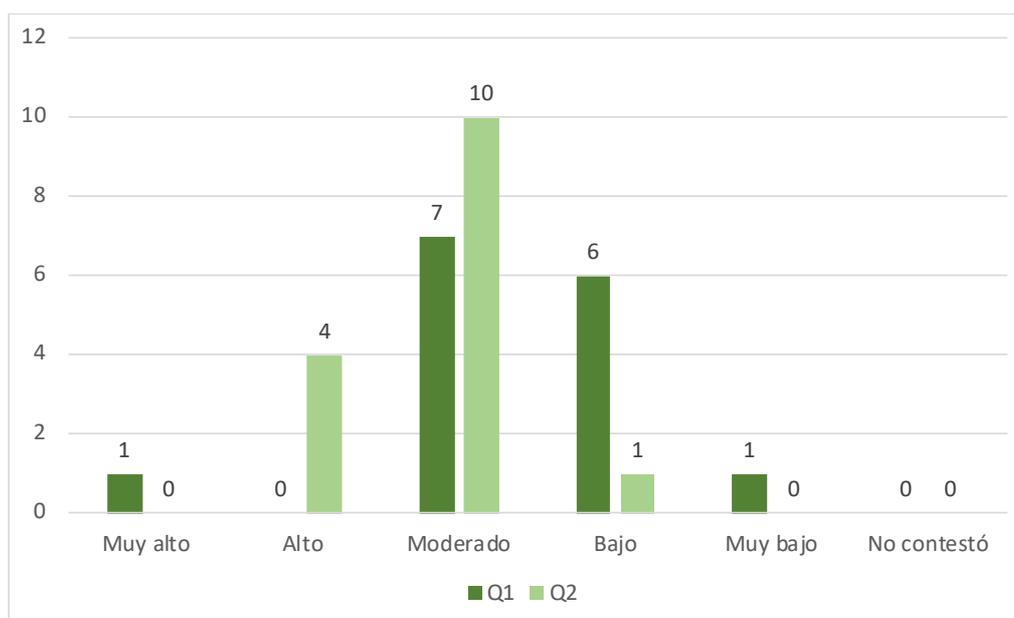
También utilizaron varios ejemplos. Uno de ellos, el hecho de que los animales ya comen alimentos transgénicos y los humanos se alimentan de esos animales. Por tanto, el problema no son los transgénicos, sino las campañas lanzadas por varios lobbies que se oponen a ellos sin ninguna prueba científica.

Resultados del cuestionario

En las siguientes páginas, presentaremos los resultados de los cuestionarios sobre el tema de los organismos modificados genéticamente (OMG). El objetivo es comparar las respuestas a la Q1 (antes del VSC) y a la Q2 (después del VSC) de los participantes y evaluar si hay cambios notables en términos de conocimientos, percepción, creencias y confianza en la ciencia en relación con los OMG.

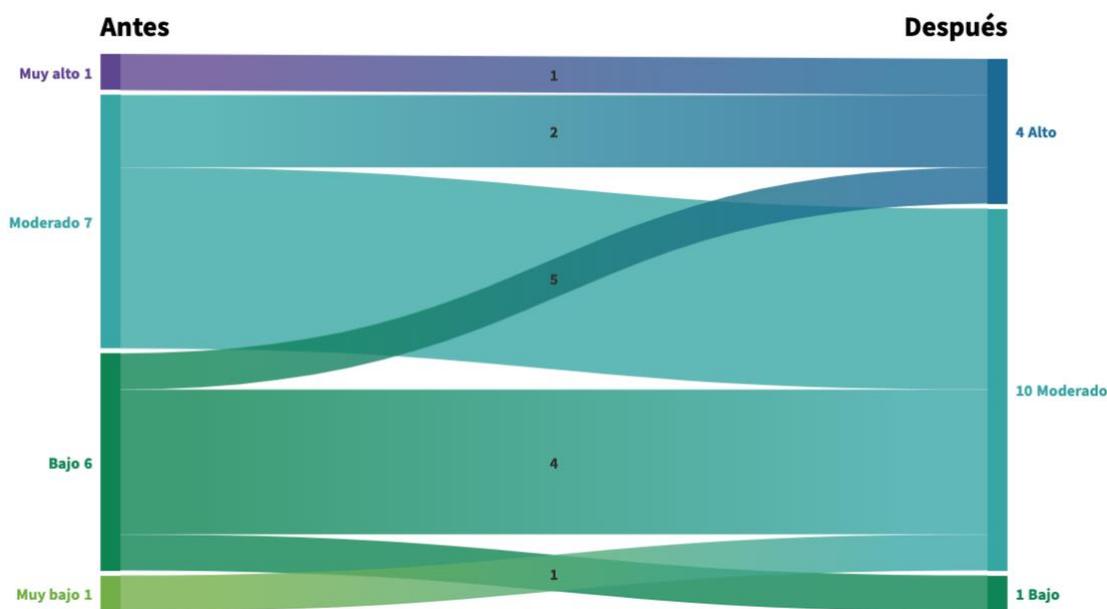
En general, la mayoría de los participantes evalúan su nivel de información sobre los OMG como "medio" (7 de 15) y "malo" (6 de 15) antes del VSC y como "medio" (10) o "bueno" (4) después (véase la figura 20), lo que influye en que la media pase de 2,6 a 3,2 (en una escala en la que 1 equivale a muy malo y 5 a muy bueno) Después de la sesión, 8 estudiantes aumentaron el nivel de información, 6 mantuvieron el nivel inicial y 1 lo redujo de muy bueno a bueno (véase la figura 21; tabla A9).

Figura 20. ¿Cuál es su nivel de información sobre los OGM?



N=15

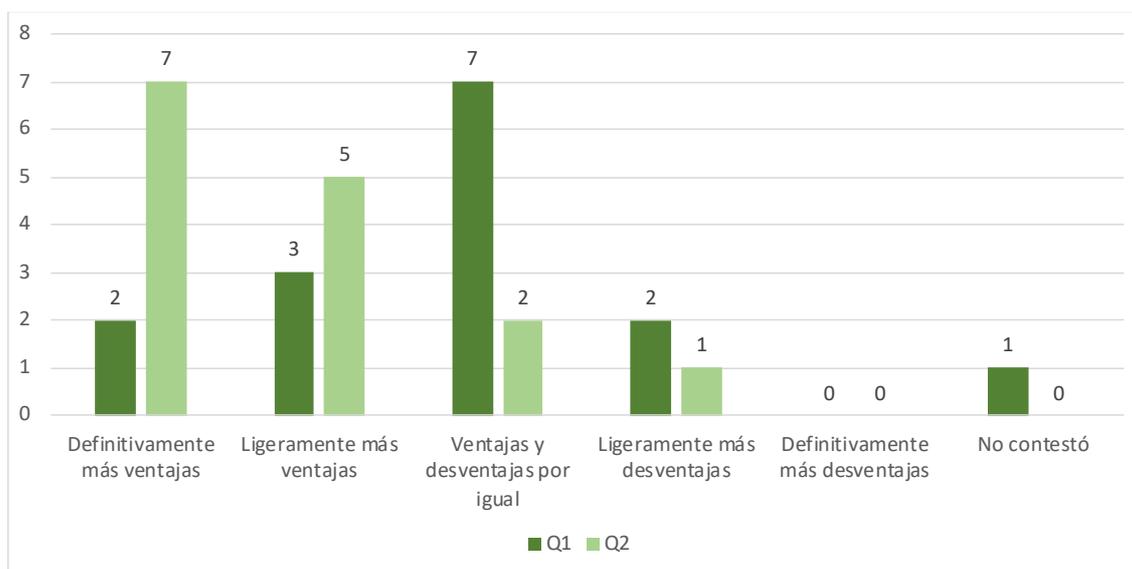
Figura 21. Cambios en el nivel de valoración de la información sobre los OMG



N=15

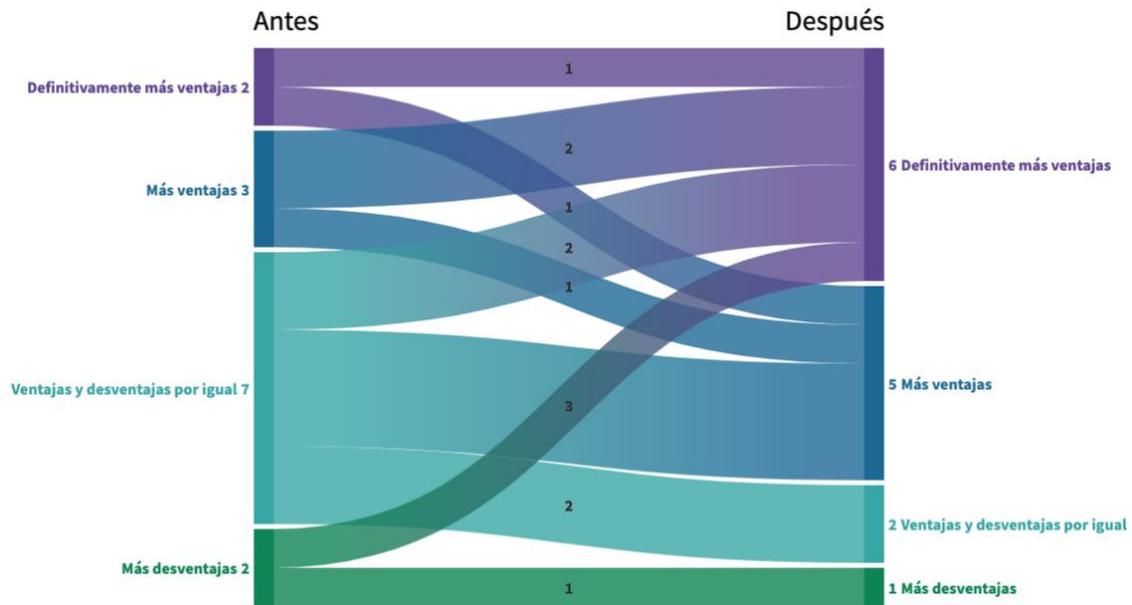
La mayoría de los participantes cree que los OMG tienen "las mismas ventajas y desventajas" (7), "ligeramente más ventajas" (3) o "definitivamente más ventajas" (2) (véase la figura 22). Después del VSC, su nivel de percepción aumentó, elevando ligeramente la media de las respuestas de 3,2 a 3,35 (en una escala en la que 1 equivale a definitivamente más desventajas y 5 a definitivamente más ventajas). En cuanto a los cambios observados antes y después del VSC, 8 participantes aumentaron su nivel de apoyo, 5 mantuvieron su percepción y 1 lo redujo (entre el rango de las ventajas) (véase la Figura 23; Tabla A10).

Figura 22. ¿Cree usted que los OGMs tienen más ventajas o desventajas?



N=15

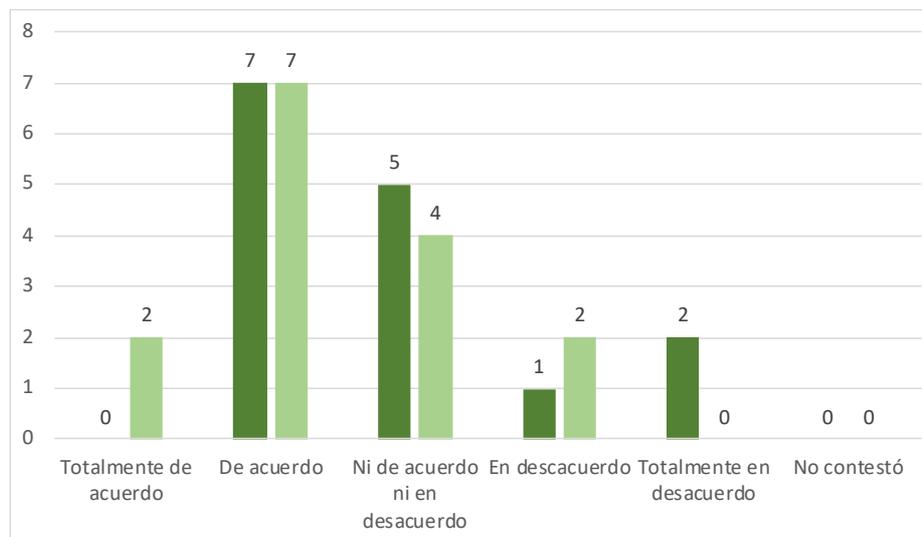
Figura 23. Cambios en la percepción sobre las ventajas e inconvenientes de los OMG



N=15

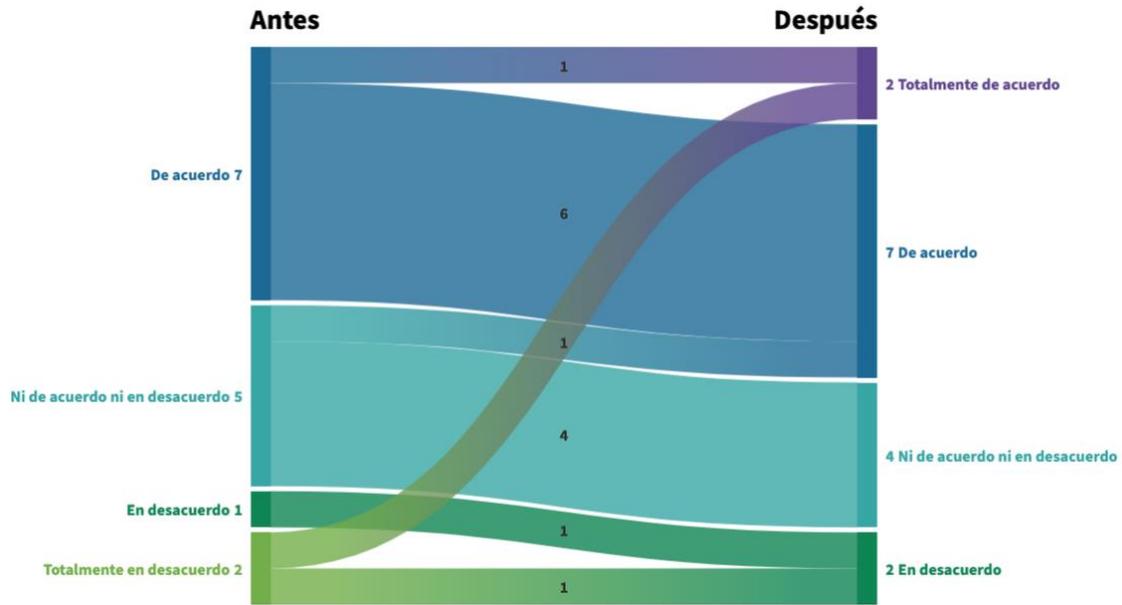
En 2019, el World Resources Institute publicó [un informe en el que mostraba que los OMG pueden ser una solución para evitar que la población mundial](#) (que se espera que alcance los 10.000 millones de personas en 2050) pase hambre. Ante la pregunta sobre si creían que los OMG salvarían a las generaciones futuras del hambre (véase la figura 24), casi la mitad de los participantes (7) contestaron que sí y un tercio de ellos se muestra indeciso, diciendo que "ni cree ni deja de creer". Después del VSC, 11 mantuvieron su nivel de creencia, mientras que 4 lo aumentaron (Figura 25; Tabla A11), con valores medios que aumentaron de 3,36 a 4,20 (en una escala en la que 1 equivale a fuertemente incrédulo y 5 a fuertemente creyente).

Figura 24. La creencia de que los transgénicos salvarán a las generaciones futuras del hambre



N=15

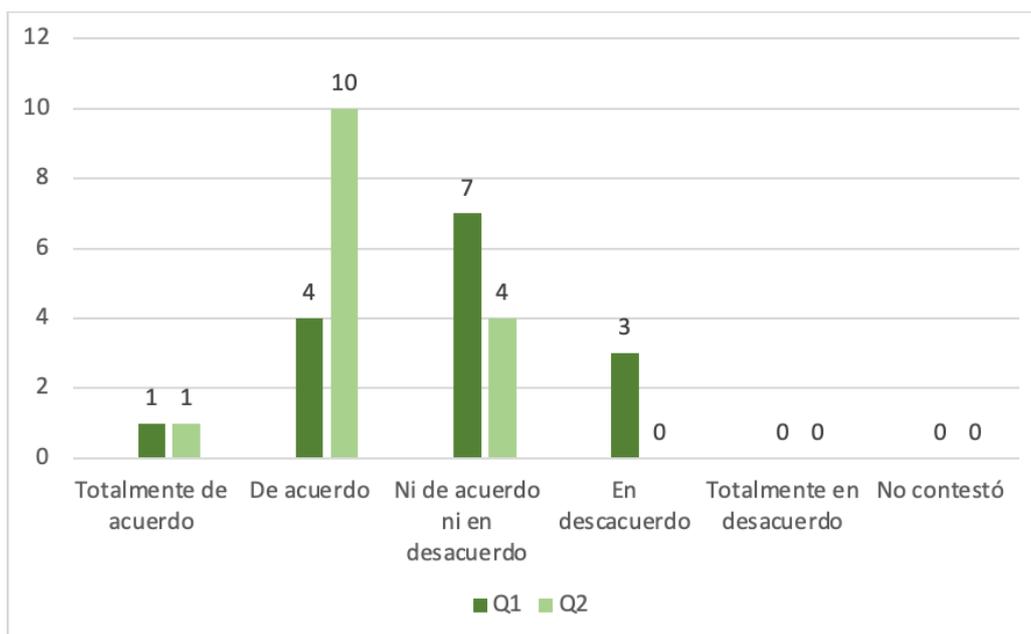
Figura 25. Cambios en el nivel de creencia sobre que los OMG salvan a las generaciones futuras del hambre, en los participantes en el CSV de los OMG



N=15

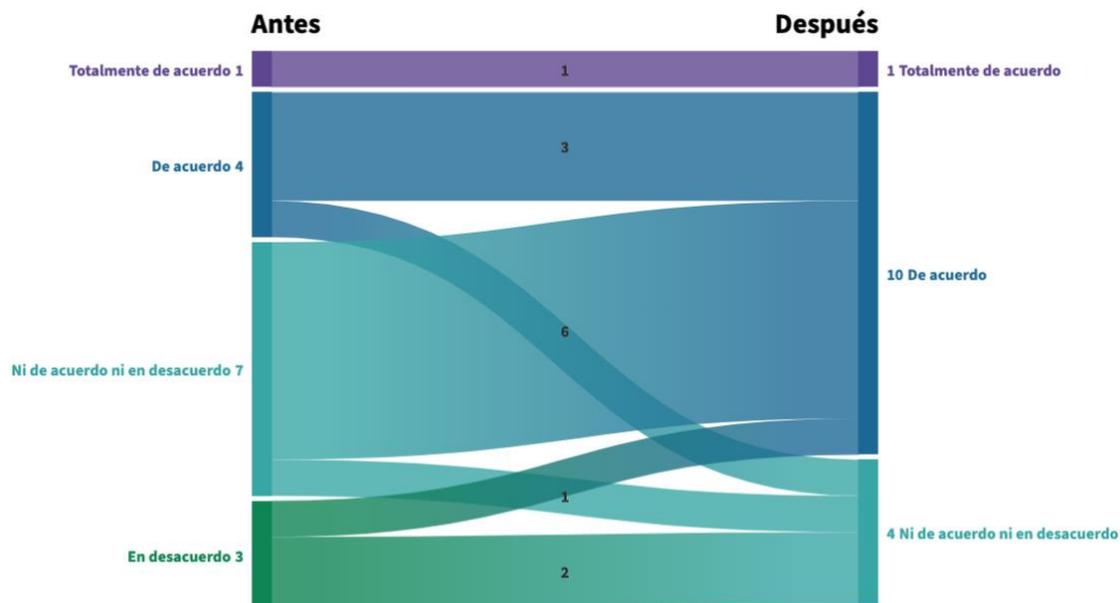
A la pregunta de si los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG superan los riesgos, el número de participantes que dudan o están en desacuerdo es mayor que el de los que están de acuerdo en Q1. Este resultado se invirtió en el Q2 tras el VSC (véase la figura 26), aumentando la media de 3,13 a 3,60. En general, 9 participantes aumentaron su nivel de acuerdo, 5 mantuvieron el mismo nivel y 1 lo redujo (véase la Figura 27; Tabla A12).

Figura 26. Acuerdo con la afirmación de que los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos



N=15

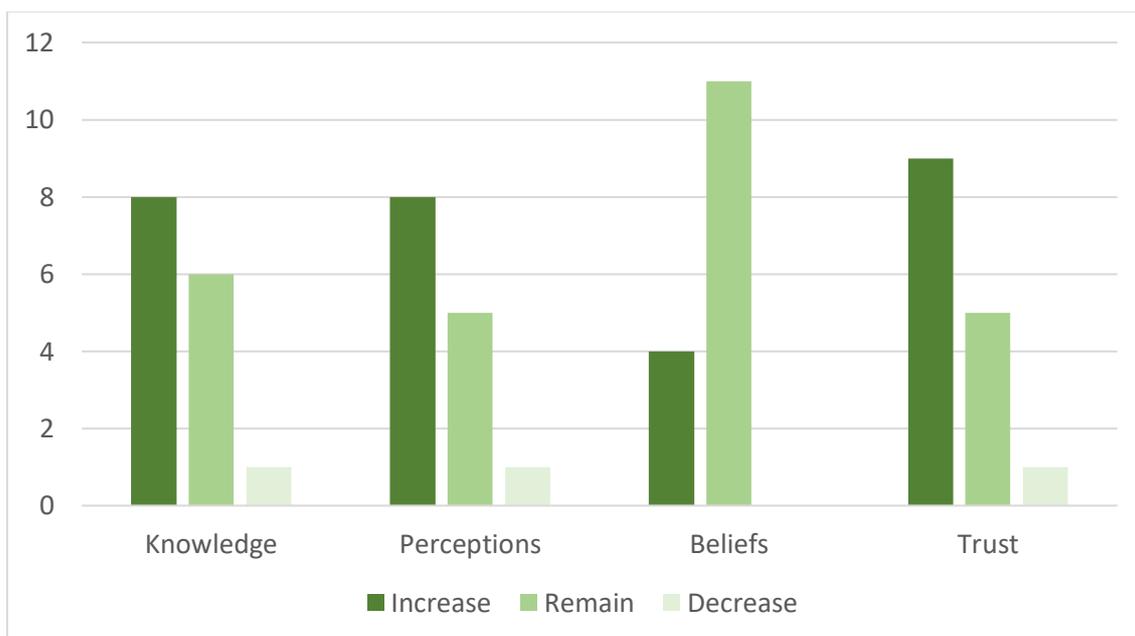
Figura 27. Cambios en el nivel de acuerdo sobre que los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos



N=15

La participación en el VSC sobre OMG influyó en los conocimientos, las percepciones, las creencias y la confianza de los estudiantes (Figura 28). Más de la mitad de los participantes aumentaron su nivel de conocimientos, percepciones y confianza. Sin embargo, su nivel de creencias se mantuvo de forma general.

Figura 28. Variación de los niveles de conocimiento, percepción, creencias y confianza en relación con los OMG



N=15

Medicina complementaria y alternativa (MCA)

En España, la homeopatía se sigue vendiendo en farmacias y las terapias no convencionales como el reiki, la quiropráctica o la acupuntura tienen clínicas legales. Además, según la [encuesta FECYT 2018](#), el 32,8% de los españoles confía en la acupuntura, el 25,4% en la homeopatía y el 16,3% en el reiki. La homeopatía es percibida como científica por el 23% de la población y la acupuntura por el 21%. Esta encuesta refleja que el uso de tratamientos alternativos comenzaba a normalizarse entre la población española. Por eso, en 2018, el Gobierno lanzó una [campaña contra las pseudoterapias](#), que incluye un plan para eliminarlas de los cursos universitarios.

Debate sobre la Medicina alternativa y complementaria

El debate tuvo lugar el viernes 6 de noviembre a través de la plataforma Blackboard. Se registraron 32 inscripciones, 27 estudiantes respondieron a la Q1 y, finalmente, 21 alumnos participaron y respondieron los dos cuestionarios. El día del debate las condiciones climáticas en la zona de València eran muy adversas, con algunas zonas inundadas y sin conexión a Internet, por lo que algunos alumnos tuvieron acceso limitado o su conexión no funcionaba correctamente. De hecho, la conexión del ponente fue de muy baja calidad. Afortunadamente, su presentación contenía mucha información por lo que los estudiantes pudieron seguir su discurso.

La presentación oral corrió a cargo de Salvador Máñez Aliño, Profesor Titular del Departamento de Farmacología de la Universidad de Valencia. Su discurso se centró en el efecto placebo.

Preguntas

Los participantes enviaron 5 preguntas de antemano, y durante el debate se formularon 4 preguntas, que pueden dividirse en 5 grupos:

- **Articulación entre la medicina convencional y las prácticas alternativas**

La homeopatía no es el único método, hay más cosas como el uso de hierbas. ¿Podría la medicina oficial colaborar con los métodos alternativos?

- **Las farmacias como vendedores de medicinas alternativas**

¿Por qué en países como España y otros, la homeopatía o las farmacias siguen vendiendo legalmente y este tipo de medicina alternativa pseudocientífica no está prohibida?

¿Qué responsabilidad legal tiene el colegio de farmacéuticos en la venta de un producto cuyo principio activo es inexistente y se vende como medicamento?

- **Definición de CAM**

Hay muchos remedios caseros y/o botánicos. Más que erradicar la medicina alternativa. lo que hay que hacer es indicar lo que es beneficioso, lo que no lo es y lo que no se sabe realmente.

Hay muchos remedios oficiales, por ejemplo las cremas para el acné, que realmente no funcionan. Eso también hace que la gente busque terapias alternativas. ¿Qué opinas?

- Efecto placebo

¿Sabes los consumidores de homeopatía que se recuperan gracias al efecto placebo?

¿Importa con qué procedimiento se curan las personas? ¿Importa realmente si finalmente se han curado después de un largo periodo de enfermedad?

¿Cómo se puede explicar el efecto placebo de la homeopatía en los animales?

- Fitoterapia

¿Cuál es la diferencia entre la fitofarmacología y las flores de Bach?

Tras la presentación de los expertos y las preguntas y respuestas, los alumnos se dividieron en 4 salas, de 5 a 6 alumnos en cada una. Cada grupo disponía de 30 minutos de debate para presentar argumentos a favor (grupos 1 y 2) y en contra (grupos 3 y 4) de una afirmación sobre la medicina complementaria y alternativa (tabla 16).

Tabla 16. Argumentos a favor y en contra en el debate sobre la medicina complementaria y alternativa.

Afirmación	<i>El efecto placebo justifica el copago estatal de los medicamentos homeopáticos.</i>
Argumentos a favor	<p>1. Desde el punto de vista occidental -que es muy etnocéntrico- prevalecen las visiones con las que estamos familiarizados. En la ciencia prevalece un paradigma molecular. Sin embargo, hay otras culturas que han optado por otros paradigmas científicos con resultados válidos.</p> <p>2. Hay un ejemplo paradigmático: La falta de presupuesto de un hospital en la India obligó al personal médico (que ha sido formado en medicina occidental) a optar por la medicina alternativa y la homeopatía. El resultado fue sorprendente, ya que se alcanzaron altas tasas de curación. A pesar de que no se puede demostrar el principio activo, los resultados son evidentes.</p> <p>3. Si optáramos por la medicina alternativa, se reducirían los costes, ya que los productos son más baratos. Además, si se financiara, se permitiría avanzar en la investigación de las medicinas alternativas.</p> <p>4. Hay síntomas leves y no limitantes para los que muchos pacientes demandan un medicamento más allá del consejo habitual de descansar y cuidarse. La posibilidad de ofrecer</p>

	<p>tratamientos homeopáticos podría ser una alternativa eficaz para estos pacientes.</p> <p>5. La homeopatía podría subvencionarse para el tratamiento del estrés, ya que es una de las causas de las enfermedades posteriores. También podría subvencionarse como complemento a la medicina convencional.</p> <p>6. El Estado puede subvencionar la medicina sin el 100% de certeza de los resultados, de la misma manera que lo hace con la vacuna de la gripe, que tampoco tiene garantizada su eficacia.</p> <p>7. Es necesario invertir en la investigación de la homeopatía porque quizás abra la puerta a descubrir una cura para enfermedades graves como el cáncer.</p>
<p>Argumentos en contra</p>	<p>1. El efecto placebo se puede conseguir con mecanismos más baratos con vitaminas o recomendaciones dietéticas y así no fomentar el negocio que apoya las medicinas alternativas sin evidencia científica.</p> <p>2. El Estado no debe financiar productos que sabemos que no funcionan. Además, el efecto placebo no funciona de la misma manera para todos, mientras que las medicinas tradicionales sí están estudiadas, tiene sentido subvencionar lo que funciona</p> <p>3. El Estado debe tener un criterio claro, no se puede pagar a cada ciudadano lo que cada uno considera que le funciona. Si no, incluso se podría argumentar que un viaje es beneficioso para una persona, por lo que podría estar pidiendo unos fondos para ello.</p> <p>4. Si el Estado subvenciona la medicina alternativa, podría minar la confianza de los ciudadanos en la medicina con graves consecuencias para la salud pública.</p> <p>5. Si el objetivo es regular la homeopatía, no es necesario subvencionarla. Simplemente se puede regular como ocurre con otros productos que son saludables -como la fruta- y que están regulados. Además, también hay medicamentos que no están subvencionados y, sin embargo, pasan los mismos controles de seguridad que los demás.</p>

Tras la exposición de los argumentos empezó un debate que se prolongó durante una hora y media. Al principio los estudiantes abordaron el tema de la eficacia de los tratamientos. En este sentido, algunos participantes subrayaron el hecho de que no todos los medicamentos tienen el mismo nivel de eficacia incluso- argumentaron- algunos como la vacuna de la gripe no pueden ni siquiera garantizar que se evite el

contagio y se financian igualmente. En cualquier caso, subrayaron, no consideraban que la homeopatía fuera la única opción, lo que ellos resaltaron fue el hecho de que la homeopatía puede ser un complemento a la medicina convencional y es incluso más barata que otras opciones, por lo que debería financiarse.

Sin embargo, algunos participantes plantearon que es absurdo financiar la homeopatía para tratar el estrés, por ejemplo, sólo porque podría tener efecto placebo. En lugar de ello, tendría más sentido tratar las causas del estrés a través de terapias psicológicas basadas en argumentos científicos. Algunos participantes argumentaron que, frente a los pacientes que acuden al médico exigiendo un tratamiento, la posibilidad de ofrecerles homeopatía podría ser una opción alternativa para evitar la sobremedicación. Sin embargo, otros contra argumentaron que las infusiones de hierbas pueden tener el mismo efecto y no son engañosas.

Una de las participantes expuso un estudio que muestra cómo en un hospital en India el personal médico trata a los pacientes con cáncer con homeopatía. La tasa de éxito es impresionante por lo que, argumentó, quizás el rechazo a la homeopatía es etnocentrista. De hecho, algunos participantes subrayaron que homeopatía no significa lo mismo en todas partes. Por ejemplo, en la India puede hacer referencia a hierbas medicas más cercanas a lo que en Europa se considera fitoterapia. Un ejemplo claro de esto es la aspirina: hace años se obtenía a partir del sauce blanco, de hecho, algunas tribus lo utilizaban para tratar el dolor de cabeza. Ahora se comercializa y está incluida dentro de lo que se conoce como medicina convencional. Por ello, la cuestión no es diferenciar entre áreas geográficas si no entre lo que es farmacología y lo que es fitoterapia, los cuales son de igual modo efectivos porque tienen un principio activo.

En este sentido, otro participante explicó que países con una gran población han optado por incluir medicina alternativa en el sistema porque es más barato. Sin embargo, esta opción- argumentaron- tiene muchos riesgos ya que a veces estas opciones confían en las tradiciones que no sólo no cuentan con evidencias si no que pueden llegar a poner en riesgo a la población. Un claro ejemplo de esto sucede en China, donde hay peligros relacionados con el consumo de animales sin control sanitario que también ponen en riesgo la biodiversidad.

Por otra parte, algunos participantes plantearon si la gente que acude a los homeópatas lo que en realidad busca es una atención individualizada que no encuentra en el sistema público de salud. En este sentido, algunos participantes incluso resaltaron que esta atención se busca en la homeopatía en lugar de en la psicología porque no está bien visto acudir al psicólogo.

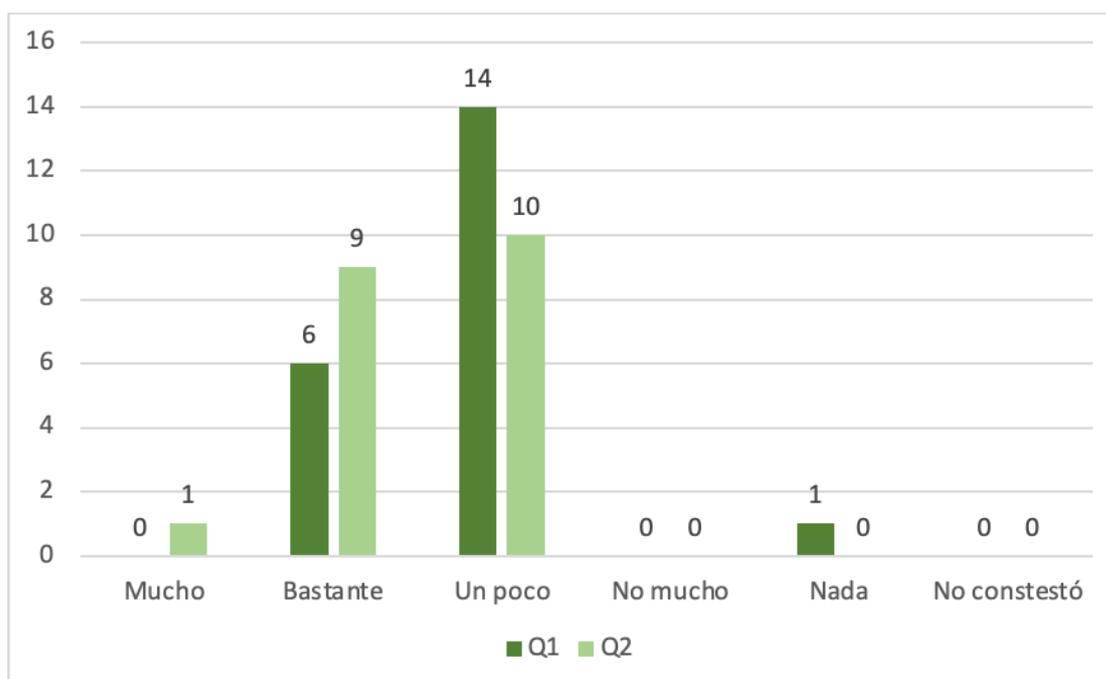
El último de los temas tratados durante el debate final fue la cuestión sobre si incluir la homeopatía en el sistema de salud permitiría a los gobiernos exigir unos requisitos mínimos. De la misma manera que los medicamentos incluyen información sobre posibles efectos adversos a los componentes de cada producto, se podría exigir que los productos homeopáticos incluyeran esto también. Una de las participantes explicó que en Colombia la homeopatía no está financiada por el Estado pero que aún así sólo se puede vender con autorización. Esta autorización incluye la información de los productos para que las personas comprendan lo que están comprando.

Resultados del cuestionario

En las siguientes páginas, presentaremos los resultados de los cuestionarios sobre el tema de la medicina complementaria y alternativa. El objetivo es comparar las respuestas a la Q1 (antes del SCV) y a la Q2 (después del SCV) de los participantes y evaluar si hay cambios notables en términos de conocimientos, percepción, creencias y confianza en la ciencia en relación con la MCA.

La mayoría de los participantes consideran que saben "un poco" o "bastante" sobre la MCA y es evidente que la participación en el SCV les ayudó a aumentar su nivel de conocimiento (Figura 29): la respuesta dominante pasó de "un poco" a "bastante", aumentando el valor medio de 3,19 a 3,55 (en una escala que 1 equivale a nada y 5 a mucho). Así, 8 alumnos aumentaron su nivel de conocimiento, 11 lo mantuvieron y 1 lo disminuyó (Figura 30; Tabla A13).

Figura 29. ¿Cuánto sabes sobre la medicina alternativa?

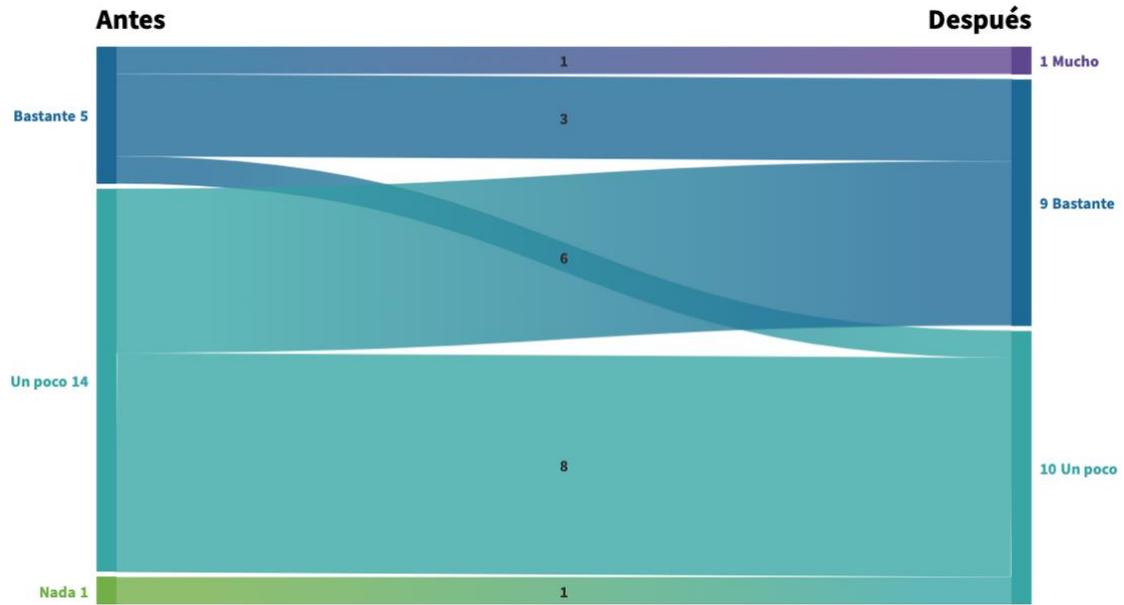


N=21

A pesar de las últimas campañas sobre este tema y del consenso científico de en España en contra de las medicinas alternativas y complementarias, más de la mitad de los estudiantes (11 de 21) valoraron positivamente la MCA, por considerar que tiene más ventajas, aunque también son altos los niveles de neutralidad y los que perciben que tiene "algo más de desventajas" (Figura 31). Después de participar en el SCV, más de la mitad de los estudiantes (12) mantuvieron su percepción, 6 se volvieron menos favorables y 3 más favorables (ver Figura 32; Tabla A14). El nivel medio de percepción pasó de 3,76 a 3,42 (en una escala en la que 1 equivale a definitivamente más ventajas y 5 a

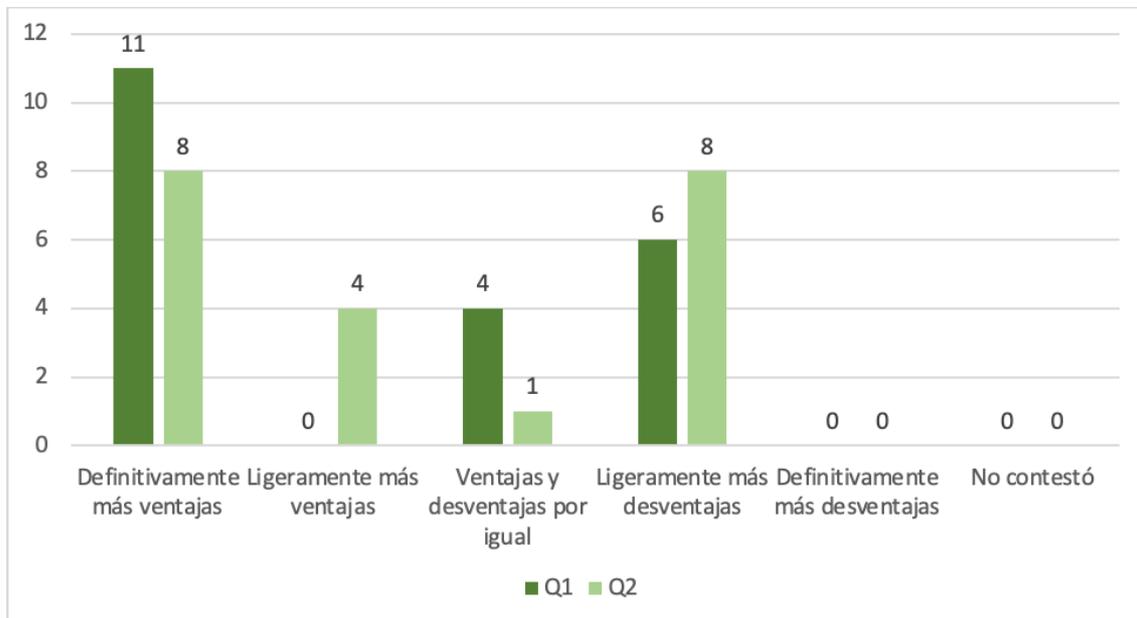
definitivamente más desventajas), lo que significa que los niveles de escepticismo respecto a la MCA aumentaron ligeramente.

Figura 30. Cambios en el nivel de conocimiento sobre la medicina alternativa



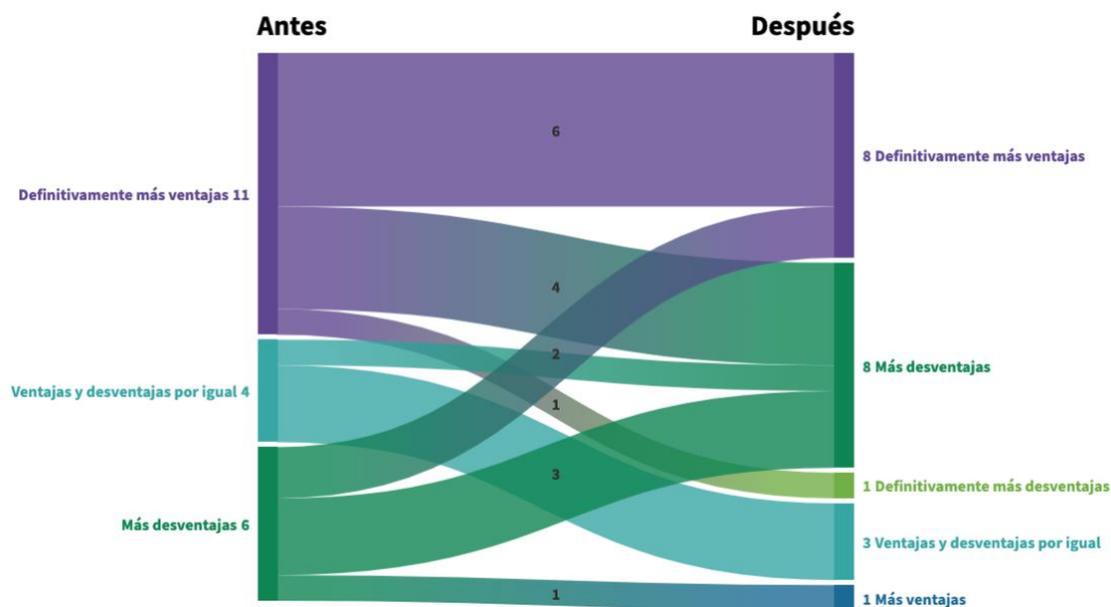
N=21

Figura 31. ¿La medicina alternativa tiene más ventajas o desventajas?



N=21

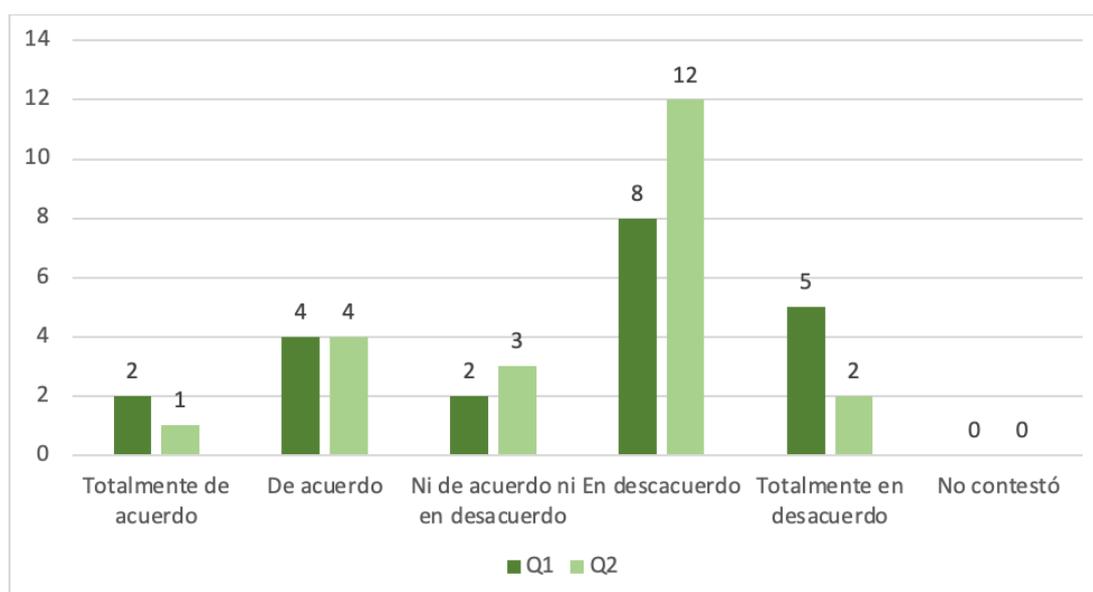
Figura 32. Cambios en el nivel de percepción sobre las ventajas e inconvenientes de la medicina alternativa



N=21

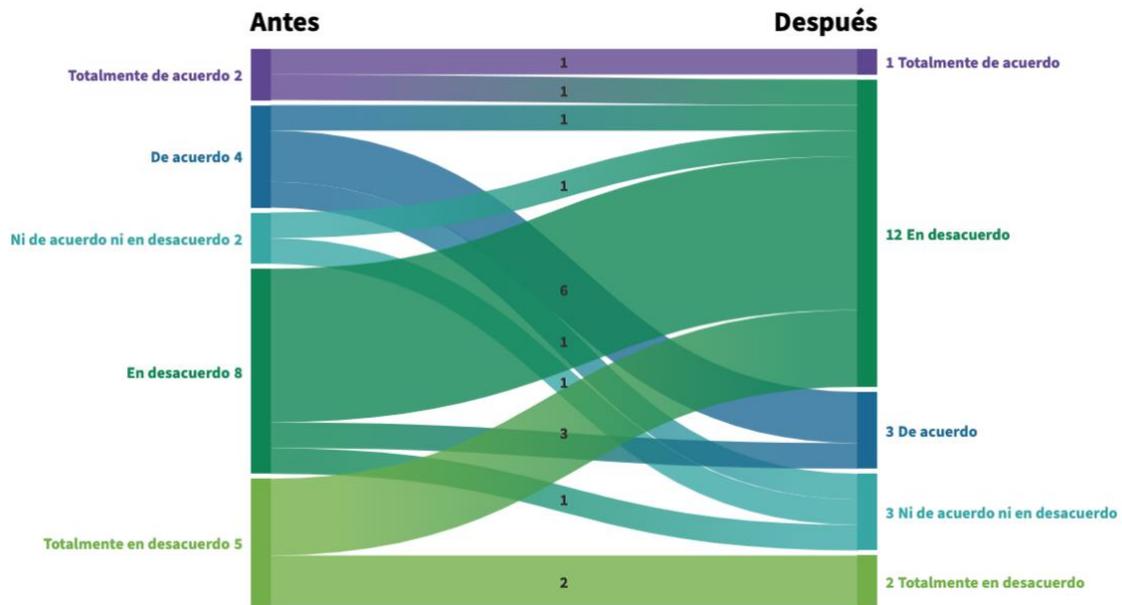
Por el contrario, más de la mitad de los participantes creían que las medicinas alternativas suponían una amenaza para la salud humana (13 de 21), mientras que 6 de ellos no creían lo mismo (Figura 33). Después del SCV las cifras prácticamente no variaron, disminuyendo los valores medios de 3,52 a 2,47 (en una escala que 1 equivale a creer firmemente y 5 a no creer). Sólo 12 participantes mantuvieron su nivel de creencia, mientras que 7 lo aumentaron y 2 lo disminuyeron (ver Figura 34; Tabla A15).

Figura 33. La creencia de que las terapias alternativas no son una amenaza para la salud pública



N=21

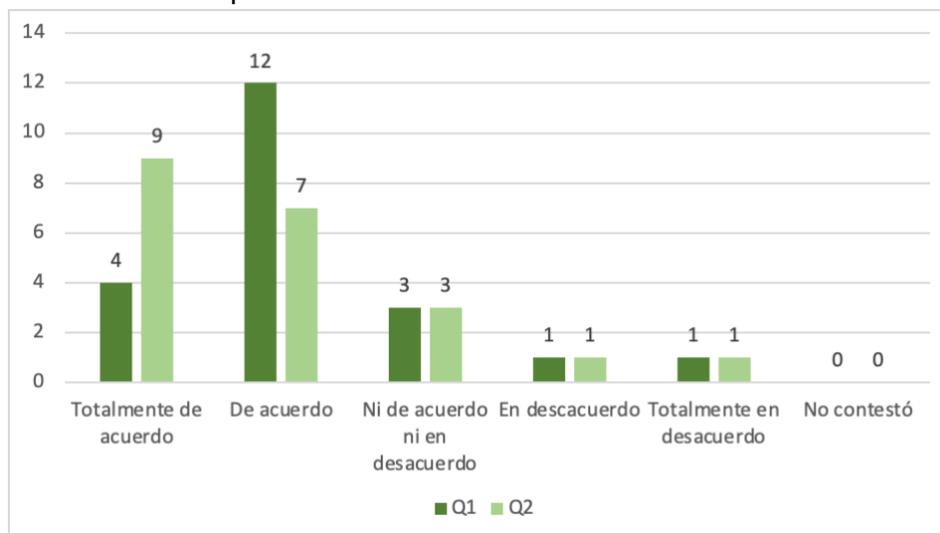
Figura 34. Cambios en el nivel de creencia sobre que las terapias alternativas no son una amenaza para la salud pública



N=21

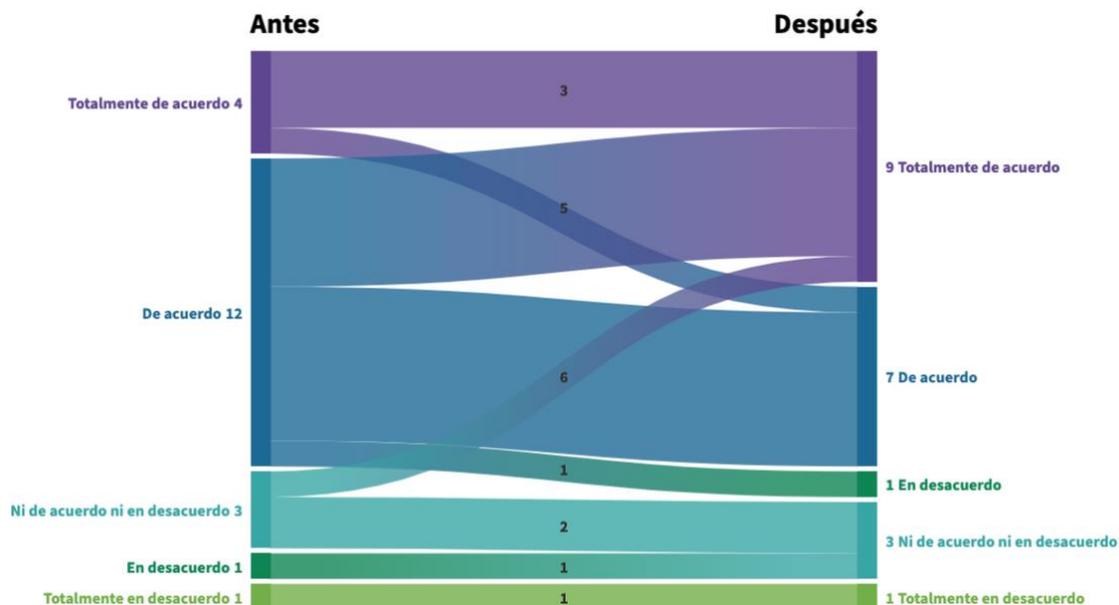
En cuanto a la posibilidad de desaconsejar los tratamientos médicos no basados en la evidencia científica, la mayoría de los participantes están de acuerdo con ello (16), niveles que se mantuvieron después del SCV (Figura 35). Analizando los datos antes y después del SCV sobre la MCA, se puede observar que sólo un participante pasó de estar "de acuerdo" a "muy en desacuerdo". De los 25 participantes, 12 personas mantuvieron su nivel de acuerdo, 7 aumentaron su nivel y 2 lo redujeron (Figura 36; Tabla A16). Así, los valores medios pasaron de 3,81 a 4,05 (en una escala en la que 1 equivale a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo).

Figura 35. Acuerdo con la afirmación de que deben desaconsejarse los tratamientos médicos no basados en pruebas científicas



N=21

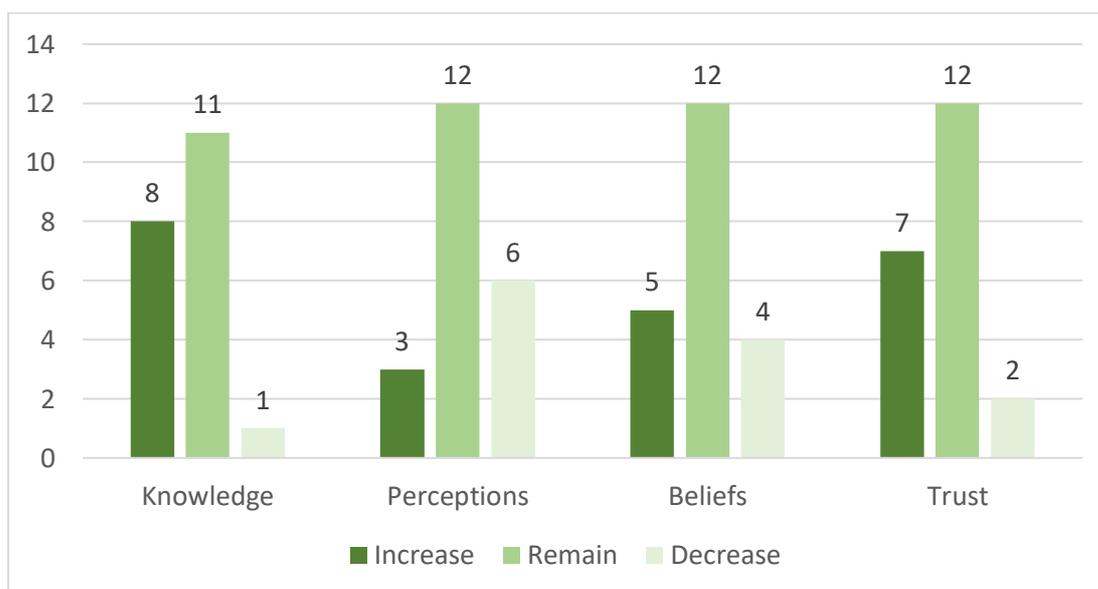
Figura 36. Cambios en el nivel de acuerdo sobre los tratamientos médicos no basados en la evidencia científica que se desaconsejan



N=21

El SCV de la MCA influyó en los niveles de conocimientos, percepciones, creencias y confianza de sus asistentes (Figura 37). Más de la mitad de los estudiantes mantuvieron su nivel de conocimientos, percepciones, creencias y confianza. Además, el número de participantes que aumentó su nivel de conocimientos y confianza superó a los que los disminuyeron. Lo contrario ocurrió con el nivel de percepciones, debido al carácter negativo de la afirmación.

Figura 37. Variación de los niveles de conocimiento, percepción, creencias y confianza en relación con la CAM



N=21

Conclusiones de los VSC

Los ScienceCamps en España han cumplido los objetivos del proyecto: testar y evaluar la herramienta TIC y valorar los cambios en el nivel de conocimiento, percepción, confianza y creencias de los estudiantes sobre el cambio climático, las vacunas, los OMG y las medicinas complementarias y alternativas. Sin embargo, aún no se ha alcanzado el objetivo de que la plataforma sea probada por 100 estudiantes universitarios, por lo que se está organizando un ScienceCamp adicional para cumplir este requisito.

Como puede verse en la Tabla 17, en torno al 60% de los casos (respuestas a los cuestionarios), los participantes mantuvieron las mismas respuestas en el Q2 que en el Q1. En aproximadamente un tercio de los casos, los participantes cambiaron sus respuestas en el sentido de aumentar sus niveles de conocimiento, percepción, creencia o confianza en la ciencia. Los casos restantes representan una disminución de estos conocimientos/percepción/creencia/confianza. El aumento más significativo se aprecia en las preguntas sobre la confianza, seguidas de las preguntas sobre el conocimiento y la información de la confianza.

Tabla 17. Variación de los niveles de conocimiento, percepción, creencias y confianza

		Aumento	Permanente	Disminución
Cambio climático	Conocimiento e información	7	11	0
	Percepción	2	16	0
	Creencias	7	11	0
	Confianza	8	10	0
	Total	24	48	0
Vacunas	Conocimiento e información	5	11	2
	Percepción	6	11	1
	Creencias	2	14	2
	Confianza	7	9	1
	Total	20	45	6
OMG	Conocimiento e información	8	6	1
	Percepción	8	5	1
	Creencias	4	11	0
	Confianza	9	5	1
	Total	29	27	3
MAC	Conocimiento e información	8	11	1
	Percepción*	6	12	3
	Creencias*	5	12	4
	Confianza	7	12	2
	Total	26	47	10
Total	Conocimiento e información	28	39	4
	Percepción	22	44	5
	Creencias	18	48	6
	Confianza	31	36	4
	Total	99	167	19

* En estos casos, el aumento significa un incremento de la percepción positiva y de la creencia en la CAM, por lo tanto, una disminución de la percepción positiva y de la creencia en la ciencia. Por esta razón, las respuestas fueron interconvertidas.

Se pueden extraer conclusiones similares si se observan los valores medios de las respuestas (Tabla 11). Aunque las escalas varían según las preguntas, está claro que en la mayoría de los casos la variación es positiva: las respuestas a la Q2 son más favorables a la ciencia en términos de conocimientos, percepciones, creencias y confianza. Sin embargo, hay que señalar que los descensos observados en el nivel de percepción sobre las ventajas y creencias sobre que la MCA no es una amenaza para la salud pública se deben al carácter negativo de estas afirmaciones. Por lo tanto, esta disminución muestra en realidad un aumento positivo en la percepción y la creencia en la ciencia.

Tabla 18. Valores medios de las respuestas a los cuestionarios y variaciones

		Q1	Q2	Variación
Cambio climático	Conocimiento e información	3.11	3.61	0.50
	Percepción	4.50	4.61	0.11
	Creencias	4.44	4.89	0.45
	Confianza	4.06	4.56	0.50
Vacunas	Conocimiento e información	3.17	3.44	0.27
	Percepción	4.17	4.5	0.33
	Creencias	4.44	4.44	0.00
	Confianza	3.44	4.06	0.62
OMG	Conocimiento e información	2.60	3.20	0.60
	Percepción	3.36	4.20	0.84
	Creencias	3.13	3.60	0.47
	Confianza	3.20	3.80	0.60
MAC	Conocimiento e información	3.19	3.55	0.36
	Percepción	3.76	3.43	-0.33
	Creencias	2.52	2.47	-0.05
	Confianza	3.81	4.05	0.24

En cuanto a los temas específicos, los OMG fueron el tema en el que los estudiantes se sentían menos seguros de sus conocimientos. Esto probablemente afectó a las demás áreas, ya que la variación de sus percepciones, creencias y confianza también mostró un notable aumento. Les preocupan sobre todo los problemas medioambientales que pueden causar y los efectos secundarios desconocidos.

Asimismo, la MCA es el segundo tema con menor nivel en cada categoría, excepto en el conocimiento. En este sentido, hay un poco de disparidad ya que parece que los participantes perciben que las MCA tienen más ventajas que desventajas, aunque creen que son un riesgo para la salud pública, y consideran que los tratamientos médicos no están basados en la evidencia científica.

Los participantes mostraron una buena opinión sobre su nivel de conocimiento en CC, Vacunas y MCA, siendo la primera, sin embargo, la que mostró un mayor

incremento de conocimientos de las tres. Esto podría explicarse por las altas valoraciones que recibió la charla del experto. Además, los participantes creían firmemente que la actividad humana era la causante de este fenómeno, confiaban en las predicciones científicas y tenían una fuerte percepción de que el cambio climático ya está afectando a su vida cotidiana, como se refleja en la media de cada categoría, así como en las preguntas dirigidas al experto, centradas en su mayoría en cómo combatir el cambio climático.

Los estudiantes también perciben que las ventajas de las vacunas son mayores que sus desventajas y creen en el riesgo que supone para los demás no vacunar a los niños. Además, aunque su confianza en la seguridad de las vacunas no era tan alta- lo que también se reflejó en el número de preguntas relacionadas con sus efectos secundarios- esta confianza mostró un aumento después del VSC.

Los resultados del Q1 mostraron una tendencia similar en cuanto al conocimiento, la percepción, las creencias y la confianza de la población española. **El análisis de los resultados globales muestra que una actividad interactiva de comunicación y aprendizaje puede influir positivamente en los conocimientos, creencias y actitudes hacia la ciencia de los estudiantes.**

Sesión con estudiantes de periodismo científico

Con el objetivo de poder evaluar la herramienta digital con una muestra de al menos 100 estudiantes, se organizó una actividad complementaria con estudiantes de la asignatura de periodismo científico de la Universitat de València. Esta es una asignatura obligatoria del cuarto curso del grado de periodismo. La actividad se desarrolló de forma semipresencial ya que los estudiantes estaban en el aula, pero el ponente se conectó de manera virtual.

En total participaron 28 estudiantes. El ponente fue José Pío Beltrán, profesor de investigación del CSIC en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, centro mixto del CSIC y de la Universitat Politècnica de València. El título de la charla fue "Alimentos transgénicos en la era de la edición genómica".

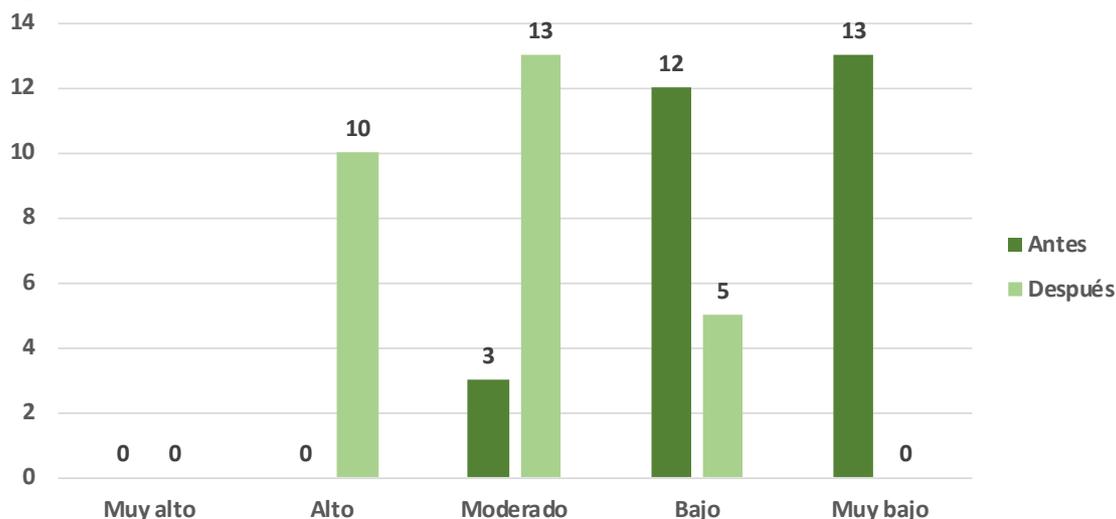
Los estudiantes recibieron el enlace para responder al cuestionario una semana antes de la actividad junto con el enlace al video propuesto. Se les pidió que vieran el video y respondieran al cuestionario. Al principio de la sesión se les explicó el objetivo del proyecto y el profesor Pío Beltrán dio su ponencia y respondió sus preguntas. Tras ello, se les dividió en grupos de entre 3 y 5 estudiantes para que discutieran argumentos a favor y en contra de los alimentos transgénicos y si estaban de acuerdo con el enfoque y el tratamiento periodístico del reportaje que se les había enviado. También se les pidió que valoraran cómo tratarían el tema de los alimentos transgénicos en un reportaje periodístico.

Resultados del cuestionario

Es muy significativo como, antes de la sesión de formación, ninguno de los participantes declaró tener un grado alto de conocimientos y tan solo 3 afirmaron tener conocimientos moderados. La inmensa mayoría (25) reconocieron que su nivel de conocimientos sobre el tema era bajo o muy bajo. En este sentido, el cambio sobre en el nivel de conocimientos es notable ya que, tras la sesión de formación, el número de estudiantes que consideran que tienen un nivel de conocimientos alto asciende a 10 mientras que los que consideran que tienen un nivel de conocimientos moderado es de 13. Al mismo tiempo, se reduce a 5 la cantidad de estudiantes que afirman tener un nivel de conocimiento moderado.

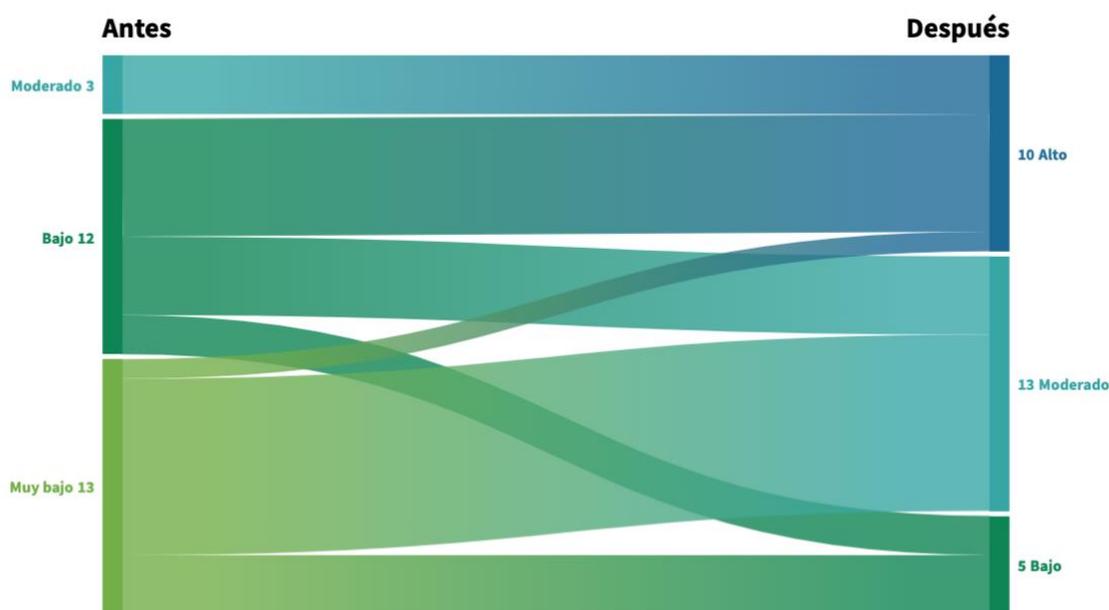
Con respecto al cambio en el nivel de conocimiento, la figura 38 muestra como, aquellos estudiantes que antes de la actividad declararon tener un conocimiento moderado, consideran tras la sesión que su nivel de conocimiento es alto. En el grupo de los que había habían reconocido un que conocimiento bajo, la mitad de ellos se sitúa tras la actividad en el grupo de conocimiento alto de los OMG y la otra mitad se sitúa en el de moderados. Tan solo uno de los estudiantes mantiene su conocimiento en bajo tras la actividad. El cambio más notable se produce en el grupo de los estudiantes con conocimientos muy bajos sobre el tema antes de la actividad. De estos, la gran mayoría cambia su percepción de nivel de conocimientos a moderado, 1 declara un conocimiento alto y (XX) cambia a bajo.

Figura 38. ¿Cuál es su nivel de información sobre los OGM?



N=28

Figura 39. Cambios en el nivel de valoración de la información sobre los OGM



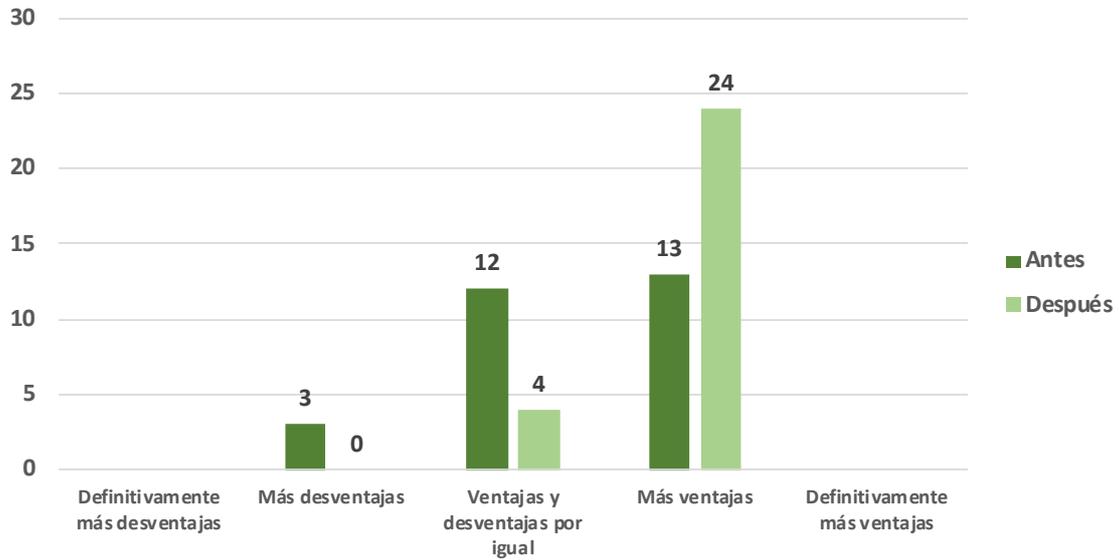
N=28

Con el objetivo de valorar las percepciones, se les pidió que se posicionaran con respecto a la afirmación "los OGM tienen más ventajas o desventajas". En este sentido, antes de la sesión, 13 estudiantes afirmaron que los OGM tenían más ventajas que desventajas frente a 12 que consideraron que los organismos modificados genéticamente tenían tantas ventajas como desventajas. Por su parte, 3 estudiantes se mostraron de acuerdo con la idea de que los OGM tenían más desventajas que ventajas (Figura 40).

Tras la charla y el posterior debate, la inmensa mayoría de estudiantes se posicionaron a favor de la percepción de que los OGM tienen más ventajas que desventajas. Sólo tres estudiantes consideraron tras la sesión que los OGM

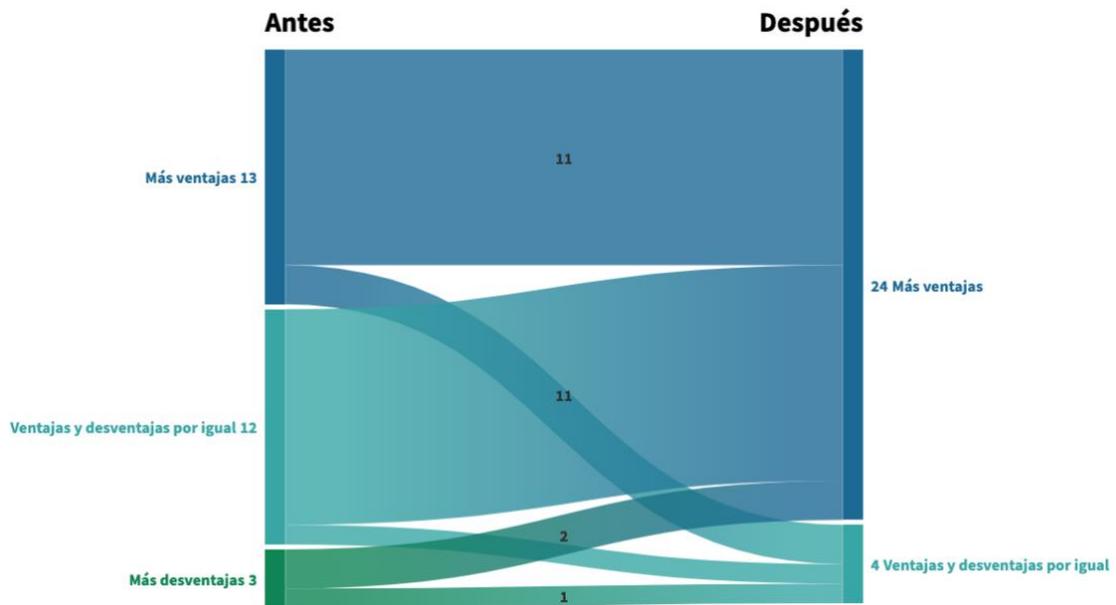
tienen más inconvenientes que ventajas. De ellos, uno ya declaró esta percepción antes de la sesión, otro había afirmado previamente que los OMG tienen más ventajas que desventajas, y el tercero había considerado que los OMG tenían tantas ventajas como inconvenientes.

Figura 40. ¿Cree usted que los OMGs tienen más ventajas o desventajas?



N=28

Figura 41. Cambios en la percepción sobre las ventajas e inconvenientes de los OMG



N=28

Para evaluar las creencias, en el cuestionario se pidió a los estudiantes que se posicionaran frente a la afirmación "los OMG salvarán del hambre a generaciones futuras". La mayoría de los estudiantes (16) respondieron la opción "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 10 de ellos se mostraron de acuerdo con la

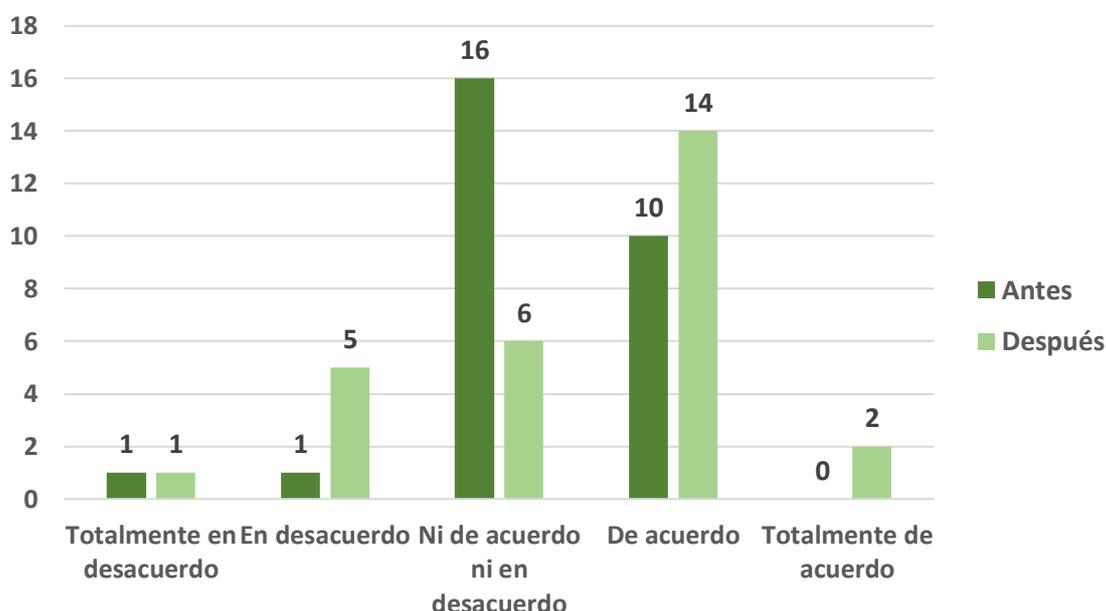
afirmación y 2 de ellos respondieron negativamente (1 totalmente en desacuerdo y 1 en desacuerdo) (figura 42).

Con respecto a la evolución, las creencias son el área en el que se observa mayor variedad de movimiento antes y después de la sesión de formación. Por un lado, de aquellos estudiantes que se habían mostrado de acuerdo con la afirmación de que "los OMG salvarán del hambre a generaciones futuras", uno de ellos se muestra tras la sesión "completamente de acuerdo" con la afirmación, 6 mantienen su creencia, 1 cambia a "ni de acuerdo ni en desacuerdo" y 2, sin embargo, afirman tras la sesión estar "en desacuerdo" con la afirmación.

En relación con el grupo que antes de la sesión afirmó estar "ni de acuerdo ni en desacuerdo", hay nuevamente dispersión en la evolución de las creencias. Por un lado, 7 de ellos creen, al acabar la sesión, que los OMG sí pueden salvar del hambre a generaciones futuras, frente a 5 de ellos que mantienen su creencia y 3 que al acabar la sesión afirman estar "en desacuerdo" con la afirmación.

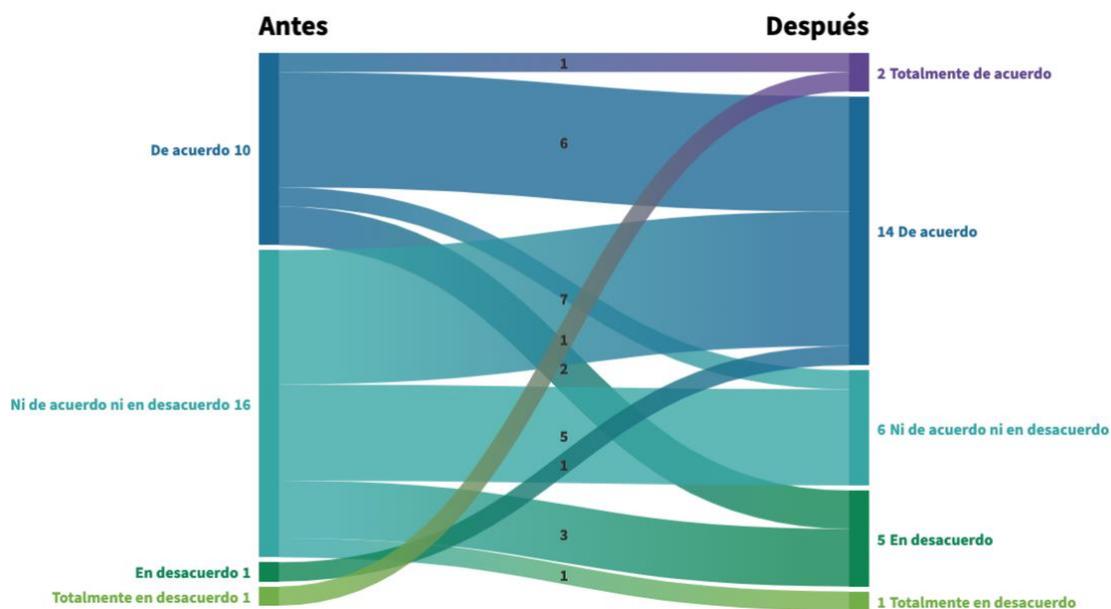
Por último, las dos personas que antes de la sesión habían mostrado mayor rechazo a la afirmación modifican sus creencias con respecto a esta afirmación mostrándose 1 completamente de acuerdo y, la otra, de acuerdo.

Figura 42. La creencia de que los transgénicos salvarán a las generaciones futuras del hambre



N=28

Figura 43. Cambios en el nivel de creencia sobre que los OMG salvan a las generaciones futuras del hambre, en los participantes en el CSV de los OMG



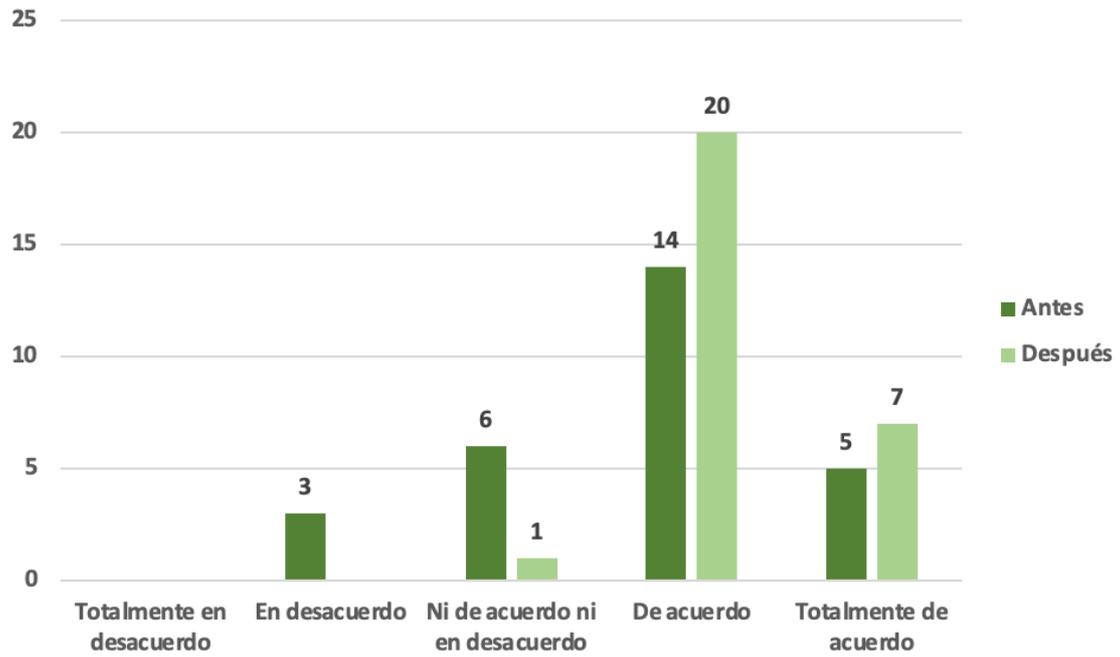
Para evaluar el área de la confianza los estudiantes marcaron su nivel de acuerdo con la afirmación " Los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMGs son mayores que los riesgos". Antes de la actividad, 19 estudiantes mostraron confianza hacia los OMG. Así, 14 de ellos aseguraron estar "de acuerdo" con la afirmación y 5 "completamente de acuerdo". 6 estudiantes afirmaron estar "ni de acuerdo ni en desacuerdo" y 3 de ellos se mostraron "totalmente en desacuerdo" (Figura 44).

Con respecto a la evolución, de aquellos estudiantes que antes de la sesión habían mostrado un nivel de confianza mayor, 3 mantuvieron el grado de confianza frente a 2 que lo descendieron y pasaron de estar "completamente de acuerdo" con la idea de que los beneficios de la investigación científica sobre los OMG son mayores que los riesgos a estar solo "de acuerdo".

En relación a aquellos que antes de la sesión se habían mostrado de acuerdo, la inmensa mayoría mantuvieron su nivel de confianza (10), 3 aumentaron su confianza (totalmente de acuerdo) y uno bajó su confianza a "ni de acuerdo ni en desacuerdo".

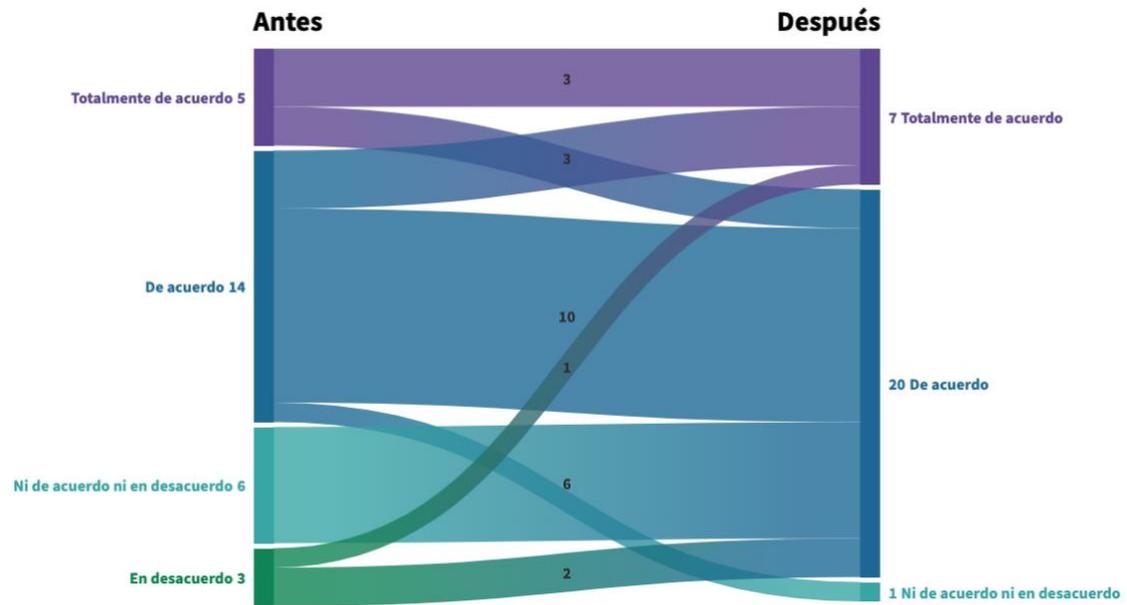
De aquellos (3) que habían mostrado mayor desconfianza (en desacuerdo con la afirmación de que los beneficios de la investigación científica sobre los OMG son mayores que los riesgos), 2 de ellos cambiaron su nivel de confianza y pasaron a estar de acuerdo con la afirmación, y 1 de ellos se mostró tras la sesión "totalmente de acuerdo".

Figura 44. Acuerdo con la afirmación de que los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos



N=28

Figura 45. Cambios en el nivel de acuerdo sobre que los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos



N=28

Los resultados del cuestionario muestran cómo el área que más variabilidad registra es el de conocimiento ya que la inmensa mayoría de los estudiantes (26) mejora su conocimiento y tan solo 2 mantienen su conocimiento (Figura 46).

Con respecto a la percepción sobre si los OMG los tienen más ventajas o desventajas, la evolución muestra que, aunque es una minoría la que empeora su percepción en este sentido, solo 10 de los 28 estudiantes la mejoran y 11 de ellos mantiene su percepción inicial previa a la sesión de formación.

Figura 46. Variación de los niveles de conocimiento, percepción, creencias y confianza en relación con los OMG

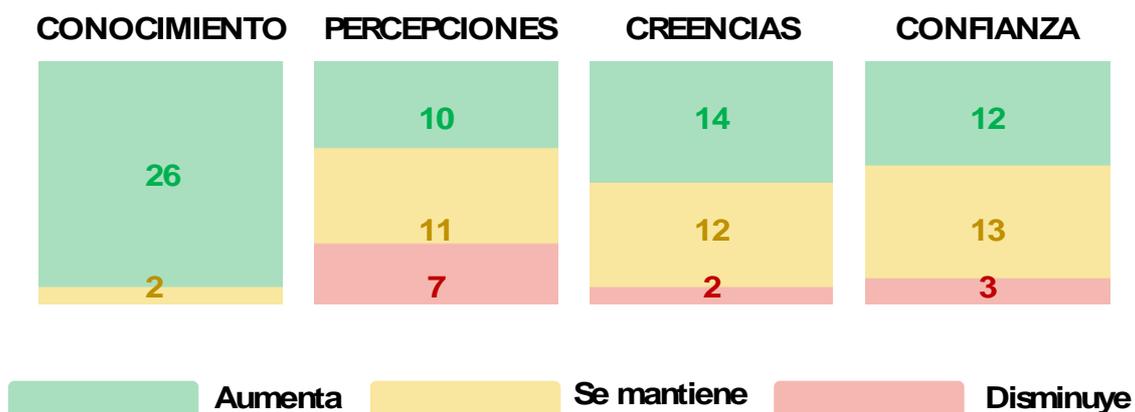


Tabla 19. Valores medios de las respuestas al cuestionario y variación entre las respuestas iniciales y finales

		Q1	Q2	Variación
OMG	Conocimiento e información	1.64	3.18	1,54
	Percepción	2.53	2.67	0.14
	Creencias	3,35	3.85	0.5
	Confianza	3.53	4,21	0.68

Apéndices

Apéndice 1. Instrucciones de utilización de la herramienta

1. Instrucciones para los organizadores

1.1. Creación de cuestionarios

Para crear los cuestionarios, por favor, siga los siguientes pasos:

Paso 1. Entre en la herramienta TIC <https://persist.erasmus.site/es/platform/>

Paso 2. Clique en "Crear un nuevo cuestionario"

Si eres estudiante

Rellenar el cuestionario

Rellene el cuestionario con el código recibido de tu profesor.

Rellenar

Si eres profesor

Crear un nuevo cuestionario

Cree un nuevo conjunto de cuestionarios que pueda ser distribuido a sus estudiantes.

Crear un nuevo cuestionario

Administrar su cuestionario

Utilice su código de acceso para administrar el cuestionario que creó anteriormente.

Administrar

Te conducirá a la siguiente página:

El código de seguridad de su cuestionario se muestra a continuación:
ckpfj8nr90001cf23skpymw72
Por favor, guárdelo en un lugar seguro, ya que sin este código NO podrá acceder a su cuestionario.

Escribe la contraseña que quieres utilizar para proteger el cuestionario La contraseña, junto con el código de seguridad, te permitirán gestionar tu cuestionario.

Contraseña

Contraseña (Repetir)

¿Cuántos códigos necesita? El número de códigos define el número de participantes del cuestionario, que es el número máximo de encuestados.

Número de códigos solicitados

¿Qué quieres que incluya el cuestionario? Es necesario seleccionar al menos una opción. Las áreas que selecciones serán utilizadas en ambas fases del cuestionario

- Cuestiones sociodemográficas
- Vacunas
- OGMs
- Medicina alternativa
- Cambio climático
- Fuentes de información

He guardado el código de seguridad del cuestionario y mi contraseña.

[¡Prepárate el cuestionario!](#)

[Privacy & Cookies Policy](#)

Paso 3. Copie el código y guárdelo, por ejemplo, en un documento de Word.

Paso 4. Escoja una contraseña y guárdela también

Paso 5. Escoja el número de códigos que necesita (dependerá del número de participantes en la actividad).

Paso 6. Escoja los temas que desea incluir en su cuestionario

Paso 7. Después de haber escogido los temas que desea incluir y asegurarse que ha guardado el código y la contraseña, clique en "Prepárate el cuestionario".

1.2. Gestión de los cuestionarios

Paso 1. Copie el código guardado anteriormente y escriba su contraseña. Después clique en "continuar".

Por favor, proporcione el código de acceso al cuestionario

ckpfj8nr90001cf23skpymw72

Por favor, introduzca la contraseña

.....

[Continuar](#)

Aparecerá la siguiente pantalla:

[« Atrás](#)

Resumen del cuestionario

Fase [Fase actualizada](#)

Fase 1 respuestas 0

Fase 2 respuestas 0

Resumen de resultados

Código	Respuestas fase 1	Respuestas fase 2
https://persist.erasmus.site/platform/?action=fill&code=fy01t3un	-	-

Análisis de los resultados

[Descargar resultados](#)

[Privacy & Cookies Policy](#)



Paso 2. Copie los códigos que aparecen en "descarga de resultados" en un fichero excel con los participantes registrados, de manera que le asigne a cada participante un código. Tendrá que enviar a cada participante un código (por ejemplo, a través del email).

- Es importante tener en cuenta que en este momento el cuestionario está creado pero no está activado. Por tanto, si algún participante intenta entrar con el código, le aparecerá el siguiente mensaje:

Por favor, proporcione el código que recibió para rellenar el cuestionario

El código que ha proporcionado no es válido.

[Continuar](#)

Paso 3. Antes de enviar los códigos a los participantes, por favor, asegúrese de que el cuestionario está activo. Para ello, haga click en "primera fase" y luego en "actualizar fase".

« Atrás

Resumen del cuestionario

Fase

Fase 1 respuestas

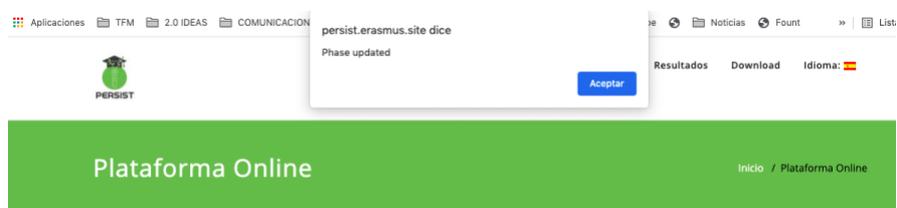
Fase 2 respuestas 0

No se ha iniciado
 Primera fase
 Segunda fase
 Acabado

Resumen de resultados

Código	Respuestas fase 1	Respuestas fase 2
https://persist.erasmus.site/platform/?action=fill&code=fy0t3un	-	-

Privacy & Cookies Policy



« Atrás

Resumen del cuestionario

Fase

Fase 1 respuestas 0

Fase 2 respuestas 0

¡El cuestionario está listo!

Paso 4. A medida que los participantes respondan al cuestionario, podrá ver la hora y fecha de las respuestas en la caja "respuestas fase 1". Si un/a estudiante no ha respondido al cuestionario, puede volver a enviarle el código recuperándolo del fichero excel que preparó anteriormente junto con un recordatorio.

Paso 5. Una vez que la actividad haya terminado y antes de que los estudiantes respondan nuevamente al cuestionario (Q2) debe activar la segunda fase. Para ello, primero clique en "Fase" y después seleccione "segunda fase".

[« Atrás](#)

Resumen del cuestionario

Fase No se ha iniciado
✓ Primera fase
Segunda fase
Acabado [Fase actualizada](#)

Fase 1 respuestas

Fase 2 respuestas 0

Resumen de resultados

Código	Respuestas fase 1	Respuestas fase 2
https://persist.erasmus.site/platform/?action=fill&code=fy01t3un	2021-06-02 14:15:22	-

Análisis de los resultados

[Descargar resultados](#) [Privacv & Cookies Policv](#)

Paso 6. Una vez que los estudiantes hayan respondido al cuestionario, debe proceder a su desactivación. Clique primero en "Fase" y después en la última opción "acabado". Posteriormente clique en actualizar fase.

[« Atrás](#)

Resumen del cuestionario

Fase No se ha iniciado
Primera fase
✓ Segunda fase
Acabado [Fase actualizada](#)

Fase 1 respuestas 1

Fase 2 respuestas 1

Resumen de resultados

Código	Respuestas fase 1	Respuestas fase 2
https://persist.erasmus.site/platform/?action=fill&code=fy01t3un	2021-06-02 14:15:22	2021-06-02 14:19:17

Análisis de los resultados

[Descargar resultados](#)

Paso 7. Para descargar los resultados, clique en "descargar los resultados".

2. Instrucciones para los estudiantes y participantes.

Paso 1. Entre en la herramienta TIC <https://persist.erasmus.site/es/platform>

Paso 2. Clicar en "si es estudiante... rellenar".

Si eres estudiante

Rellenar el cuestionario

Rellene el cuestionario con el código recibido de tu profesor.

Rellenar

Si eres profesor

Crear un nuevo cuestionario

Cree un nuevo conjunto de cuestionarios que pueda ser distribuido a sus estudiantes.

Crear un nuevo cuestionario

Administrar su cuestionario

Utilice su código de acceso para administrar el cuestionario que creó anteriormente.

Administrar

Paso 3. Copia el código recibido para rellenar el cuestionario

« Atrás

Por favor, proporcione el código que recibió para rellenar el cuestionario

Su código de acceso

Continuar

Paso 4. Clica en continuar

Si el cuestionario está activado o si el estudiante ya respondió a la primera fase y la segunda aún no está activada, la plataforma avisa de que ya está respondido y no se permite responder nuevamente. En este caso los estudiantes deben comunicar lo sucedido.

Apéndice 2. Cuestionario

Datos sociodemográficos

1. Año de nacimiento

2. Género

- Femenino Masculino No-binario

3. Nacionalidad

4. Campo de estudio

- Educación
 Artes y humanidades
 Ciencias sociales, periodismo e información
 Negocios, Administración y Derecho
 Ciencias naturales, matemáticas y estadística
 Tecnologías de la Información y la Comunicación
 Ingeniería, fabricación y construcción
 Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria
 Salud y Bienestar
 Servicios

5. ¿En qué año de estudio estás?

- 1
 2
 3
 4
 5
 6

6. Etapa académica (por ejemplo secundaria, bachiller, grado universitario...)

7. Nivel académico del progenitor 1

- Educación no formal
- Estudios primarios
- Estudios secundarios
- Estudios universitarios: graduado
- Estudios universitarios: posgraduado

8. Nivel académico del progenitor 2

- Educación no formal
- Estudios primarios
- Estudios secundarios
- Estudios universitarios: graduado
- Estudios universitarios: posgraduado

Tema: Vacunas

9. ¿Cuál es su conocimiento sobre el funcionamiento de las vacunas?

- Muy bajo
- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy alto

10. ¿Qué cree usted, que las vacunas tienen más ventajas o más desventajas?

- Definitivamente más desventajas
- Ligeramente más desventajas
- Ventajas y desventajas por igual
- Ligeramente más ventajas
- Definitivamente más ventajas

11. No vacunar a los niños pone a otras personas en peligro.

- Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. Según investigaciones científicas, los efectos secundarios de las vacunas son raros o inexistentes.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente acuerdo

Tema: Organismos genéticamente modificados (OGM)

13. ¿Cuál es su nivel de información sobre los OGM?

- Muy bajo
- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy alto

14. ¿Cree usted que los OGMs tienen más ventajas o desventajas?

- Definitivamente más desventajas
- Ligeramente más desventajas
- Ventajas y desventajas por igual
- Ligeramente más ventajas
- Definitivamente más ventajas

15. Los OGMs salvarán del hambre a las generaciones futuras.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

16. Los beneficios de la investigación científica y tecnológica en OMGs son mayores que los riesgos

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente acuerdo

Tema: Medicina Alternativa y Complementaria

17. ¿Cuánto sabes sobre medicina alternativa?

- Nada
- No mucho
- Un poco
- Bastante
- Mucho

18. ¿Cree usted que las medicinas alternativas tienen más ventajas o desventajas?

- Definitivamente más desventajas
- Ligeramente más desventajas
- Ventajas y desventajas por igual
- Ligeramente más ventajas
- Definitivamente más ventajas

19. Las terapias alternativas no son una amenaza para la salud pública.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

20. Se deben desalentar los tratamientos médicos que no estén basados en evidencia científica.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente acuerdo

Tema: Cambio climático

21. ¿Cuál es tu nivel de información sobre cambio climático?

- Muy bajo
- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy alto

22. ¿El cambio climático está ya afectando a nuestra vida diaria?

- Nada
- No mucho
- Un poco
- Bastante
- Mucho

23. El cambio climático está causado por la actividad humana.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

24. Los científicos declararon en 2018 que solo tenemos 12 años para prevenir el devastador cambio climático.

Por favor, elija la opción que mejor refleje su opinión sobre la afirmación

- Totalmente desconfiable
- Desconfiable
- Ni confiable ni desconfiable
- Confiable
- Totalmente confiable

Fuentes de información

25. Para cada uno de los siguientes canales, ¿cuáles son los que utiliza con mayor frecuencia para informarse sobre ciencia? Elija hasta 3 opciones.

- Radio y Televisión
- Periódicos y revistas (impresos y online)
- Libros
- Museos y conferencias
- Amigos y familia
- Páginas web institucionales
- Otros
- Ninguno

26. Para cada una de las siguientes redes sociales, ¿cuáles ha utilizado durante el último mes para informarse sobre ciencia? Elija hasta 3 opciones.

- Facebook
- Twitter
- LinkedIn
- Instagram
- Youtube
- Reddit
- Otros
- Ninguno

Pregunta abierta

27. Gracias por sus respuestas. Si tiene algo que añadir, por favor, use el siguiente recuadro.

Apéndice 3. Cambios en las distintas categorías medidas durante los ScienceCamp

Tabla A1 - Cambios en el nivel de información sobre el cambio climático

Q2	Muy deficiente	Deficiente	Promedio	Bien	Muy bien
Q1					
Muy mal	-	-	1	-	-
Deficiente	-	-	1	1	-
En promedio	-	-	6	3	-
Bien	-	-	-	5	1
Muy bien	-	-	-	-	-

N=18

Tabla A2 - Cambios en la percepción de que el cambio climático afecta a nuestra vida cotidiana

Q2	Nada	No mucho	Un poco	Bastante	Mucho
Q1					
Nada	-	-	-	-	-
No mucho	-	1	-	-	-
Un poco	-	-	-	-	-
Bastante	-	-	-	4	2
Mucho	-	-	-	-	11

N=18

Tabla A3 - Cambios en el nivel de creencia sobre el cambio climático causado por la actividad humana

Q2 Q1	No creo en absoluto	No creo	Ni creer ni dejar de creer	Creer	Creo firmemente
Descreer fuertemente	-	-	-	-	-
No creer	-	-	-	-	1
Ni cree ni deja de creer	-	-	-	1	-
Creer	-	-	-	-	5
Creo firmemente	-	-	-	1	10

N=18

Tabla A4 - Cambios en la evaluación de la fiabilidad de la afirmación de los científicos de que sólo tenemos 12 años para evitar un cambio climático devastador

Q2 Q1	Totalmente indigno de confianza	No digno de confianza	Ni fiable ni indigno de confianza	De confianza	Totalmente digno de confianza
Totalmente indigno de confianza	-	-	-	-	-
No es de fiar	-	-	-	-	-
Ni digno de confianza ni indigno de confianza	-	-	-	1	1
De confianza	-	-	-	7	6
Totalmente digno de confianza	-	-	-	-	3

N=18

Tabla A5 - Cambios en el nivel de comprensión del funcionamiento de las vacunas

Q2	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Q1					
Muy bajo	-	-	-	-	-
Bajo	-	-	1	1	-
Moderado	-	1	7	2	-
Alta	-	-	-	3	-
Muy alto	-	-	-	1	1

N=18

Tabla A6 - Cambios en el nivel de acuerdo sobre las ventajas e inconvenientes de las vacunas

Q2	Definitivamente más desventajas	Un poco más de desventajas	Igualdad de ventajas y desventajas	Un poco más de ventajas	Definitivamente más ventajas
Q1					
Definitivamente más desventajas	1	-	-	-	-
Ligeramente más de desventajas	-	-	-	-	-
Ventajas y desventajas por igual	-	1	-	1	1
Ligeramente más de ventajas	-	-	-	1	4
Definitivamente más ventajas	1	-	-	-	10

N=18

Tabla A7 - Cambios en el nivel de creencia sobre no vacunar a los niños y poner en peligro a otras personas

Q2 Q1	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	-	-	-	-	-
En desacuerdo	-	-	-	-	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-	-	1	1	-
De acuerdo	-	-	-	5	1
Totalmente de acuerdo	-	-	-	2	8

N=18

Tabla A8 - Cambios en el nivel de acuerdo sobre que las vacunas con efectos secundarios son raras o inexistentes

Q2 Q1	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	-	-	-	-	-
En desacuerdo	-	2	-	3	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-	-	-	2	1
De acuerdo	-	-	1	4	5
Totalmente de acuerdo	-	-	-	-	3

N=31

Tabla A9 - Cambios en el nivel de autovaloración de conocimiento sobre los OMG

Q2 Q1	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy bajo
Muy bajo	-	-	3	-	-
Bajo	-	1	4	1	-
Moderado	-	-	5	2	-
Alto	-	-	-	-	-
Muy alto	-	-	-	1	-

N=15

Tabla A10 - Cambios en el nivel de percepción sobre las ventajas e inconvenientes de los OMG

Q2 Q1	Definitivamente más desventajas	Algo más de desventajas	Igualdad de ventajas y desventajas	Un poco más de ventajas	Definitivamente más ventajas
Definitivamente más desventajas	-	-	-	-	-
Un poco más de desventajas	-	1	-	-	1
Igualdad de ventajas y desventajas	-	-	2	3	2
Un poco más de ventajas	-	-	-	1	2
Definitivamente más ventajas	-	-	-	1	1

N=15

Tabla A11 - Cambios en el nivel de creencia sobre si los OGM salvarán a las generaciones futuras de la hambruna

Q1	Q2	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo		-	1	-	-	1
En desacuerdo		-	2	-	-	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo		-	-	4	1	-
De acuerdo		-	-	-	6	1
Totalmente de acuerdo		-	-	-	-	-

N=15

Tabla A12 - Cambios en el nivel de acuerdo sobre si los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OMG son mayores que los riesgos

Q1	Q2	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo		-	-	-	-	-
En desacuerdo		-	-	2	1	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo		-	-	1	6	-
De acuerdo		-	-	1	3	-
Totalmente de acuerdo		-	-	-	-	1

N=15

Tabla A13 - Cambios en el nivel de conocimiento sobre la medicina alternativa

Q2	Nada	No mucho	Un poco	Bastante	Mucho
Q1					
Nada	-	-	3	-	-
No mucho	-	-	-	-	-
Un poco	-	-	8	6	-
Bastante	-	-	1	3	1
Mucho	-	-	-	-	-

N=21

Tabla A14 - Cambios en el nivel de percepción sobre las ventajas e inconvenientes de la medicina alternativa

Q2	Definitivamente más desventajas	Algo más de desventajas	Igualdad de ventajas y desventajas	Un poco más de ventajas	Definitivamente más ventajas
Q1					
Definitivamente más desventajas	-	-	-	-	-
Un poco más de desventajas	-	3	-	1	2
Igualdad de ventajas y desventajas	-	1	3	-	-
Un poco más de ventajas	-	-	-	-	-
Definitivamente más ventajas	-	4	1	-	6

N=21

Tabla A15 - Cambios en el nivel de percepción de que las terapias alternativas no son una amenaza para la salud pública

Q2 Q1	Descreeer fuertemente	No creer	Ni creer ni dejar de creer	Creer	Creer firmemente
Descreeer fuertemente	2	3	-	-	-
No creer	-	6	1	1	-
Ni cree ni deja de creer	-	1	1	-	-
Creer	-	1	1	2	-
Creo firmemente	-	1	-	-	1

N= 21

Tabla A16 - Cambios en el nivel de acuerdo sobre los tratamientos médicos no basados en la evidencia científica que se desaconsejan

Q2 Q1	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	1	-	-	-	-
En desacuerdo	-	-	1	-	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-	-	2	-	1
De acuerdo	-	1	-	6	4
Totalmente de acuerdo	-	-	-	1	3

N= 21

Tabla A17 - Cambios en el nivel de autovaloración de conocimiento sobre los OMG

Q2 Q1	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy bajo
Muy bajo	-	3	9	1	-
Bajo	-	2	4	6	-
Moderado	-	-	-	3	-
Alto	-	-	-	-	-
Muy alto	-	-	-	-	-

N=29

Tabla A10 - Cambios en el nivel de percepción sobre las ventajas e inconvenientes de los OMG

Q2 Q1	Definitivamente más desventajas	Algo más de desventajas	Igualdad de ventajas y desventajas	Un poco más de ventajas	Definitivamente más ventajas
Definitivamente más desventajas	-	-	-	-	-
Un poco más de desventajas	-	1	2	-	1
Igualdad de ventajas y desventajas	-	1	11	-	2
Un poco más de ventajas	-	2	11	-	2
Definitivamente más ventajas	-	-	-	-	1

N=29

Tabla A11 - Cambios en el nivel de creencia sobre si los OGM salvarán a las generaciones futuras de la hambruna

Q2 Q1	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	-	-	-	-	1
En desacuerdo	-	-	-	1	-
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3	5	7	-
De acuerdo	-	2	1	6	1
Totalmente de acuerdo	-	-	-	-	-

N=15

Tabla A12 - Cambios en el nivel de acuerdo sobre si los beneficios de la investigación científica y tecnológica sobre los OGM son mayores que los riesgos

Q2 Q1	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Totalmente en desacuerdo	-	-	-	-	-
En desacuerdo	-	-	-	2	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-	-	-	6	-
De acuerdo	-	-	1	10	3
Totalmente de acuerdo	-	-	-	2	3

N=15

Cambio climático

A lo largo de la sesión se formularon varias preguntas sobre **qué tipo de acciones deberían llevar a cabo los Estados**. En este sentido, Andreu Escrivà subrayó que es esencial establecer leyes y límites claros para luchar contra las emisiones de carbono e imponer multas a quienes no cumplan. Por ello, afirmó, se deben limitar algunas actividades y consumos, empezando por los relacionados con la energía, la agroalimentación y la movilidad, ya que es evidente que el mercado no se autoregula en este sentido. Por ello recalcó la necesidad de establecer normativas estrictas y claras. Además, explicó, el objetivo no es alcanzar los niveles de clima preindustriales, sino frenar los cambios.

Andreu Escrivà también insistió en la necesidad de las movilizaciones sociales para presionar a los gobiernos para que tomen medidas. En este sentido insistió en que es necesario llevar a cabo acciones más allá de votar cada cuatro años. Tal y como explicó, medidas como las recogidas de firmas, la participación en actividades colectivas y hablar sobre el cambio climático son necesarias y más útiles de lo que puede parecer. Por ello resaltó la importancia de las suscripciones a medios de comunicación críticos e independientes que abordan la problemática del medio ambiente, como por ejemplo Climática.

A raíz de las preguntas planteadas por los estudiantes, Andreu Escrivà insistió en que está más que comprobado que el compromiso voluntario de los estados y la industria no ha funcionado. Es más, lo que algunas industrias han hecho es lo que se conoce como *greenwashing*, es decir un engaño «verde». Aparentemente llevan a cabo compromisos ambientales, pero continúan invirtiendo en negocios puramente contaminantes. Los estados han planeado estrategias, pero su posterior aplicación es muy lenta y faltan inspecciones oficiales para comprobar cuántas se emisiones realizan las industrias. Por lo tanto, son muy difíciles de implementar.

«Creo que el triángulo ganador es la legislación, el personal para ejecutar dicha legislación y el presupuesto. Y también el compromiso ciudadano. Es importante que todos estemos dispuestos y comprometidos a aceptar esos cambios porque, si se nos imponen cambios pero no entendemos dónde está el problema, los rechazaremos.

Tenemos que entenderlos, insistir en ellos, preguntar por ellos y hablar sobre ellos, pero, sobre todo, tenemos que promoverlos» afirmó.

Sobre **cómo combinar la reducción del cambio climático con el desarrollo de los países desfavorecidos**, Andreu Escrivà denunció que los países desarrollados son los que han contaminado más, aunque las consecuencias son otros países los que las han sufrido. Existe una deuda moral en este sentido por lo que aquellos países que han sobrepasado los límites de emisiones de carbono a nivel global, deben ceder su cuota de emisiones. En este sentido, insistió también en que los modelos climáticos deben orientar las decisiones políticas para atenuar el cambio climático.

Esta cuestión está relacionada con **la limitación de la producción industrial de China**. Como explicó Andreu Escrivà, la dificultad de implementar esta limitación radica en que esos niveles de producción dependen, sobre todo, de la demanda de Europa. Europa ha reducido sus emisiones, en parte, por haber trasladado la producción a China. Así que, para que la demanda disminuya, se debe reducir el consumo. Sobre todo, el consumo de las cosas redundantes y superficiales que algunos de nosotros consumimos a un ritmo muy alto. China tiene que crear su propio plan para establecer una vía hacia dónde quiere ir. Tienen ahora su propio plan de descarbonización total para 2060 y aspira a ser una especie de nación «hiperfuturística» ecológica y, al mismo tiempo, arraigada profundamente en las tradiciones. Solo China puede llevar a cabo un plan de reducción de emisiones, desde lugares como Europa lo que se puede hacer es no pedirles que produzcan al ritmo que lo hacen.

Por último, el experto manifestó **la necesidad y efectividad de la sensibilización del cambio climático**, aunque sea complicado. A pesar de que todos los modelos predictivos son un poco inciertos, eso no invalida sus resultados. La incertidumbre no radica en si son verdaderos o no, sino en qué medida lo son.

Dado que la presentación duró 20 aproximadamente, no fue posible responder todas las preguntas.

OMG

¿Hay interés en que los OMG sean estériles?

Es un requisito para evitar que se hibriden con otras variedades. Para los investigadores no hay ningún interés económico oculto, sobre todo porque los agricultores que producen para el mercado están acostumbrados a comprar semillas. Necesitan garantizar las condiciones óptimas de su producción, por lo que prefieren comprar semillas.

¿Existe un interés en los OMG para destruir nuestro mundo y evitar cambiar nuestro estilo de alimentación o la granja?

Aunque es cierto que el modelo actual no es sostenible, los OMG podrían ser una opción para la gente que pasa hambre. De todos modos, los OMG no son la causa de los problemas de la agricultura y del cambio climático. Pueden ser una solución para la desertificación, por ejemplo, pero no el problema. Es importante tener en cuenta que las tecnologías no son buenas o malas, depende de cómo se utilicen.

¿Por qué sigue habiendo miedo a los OMG y desconfianza hacia ellos?

La oposición a los transgénicos comenzó cuando algunos grupos ecologistas lanzaron una campaña contra ellos, aunque sin pruebas científicas que apoyen esta oposición. Este fenómeno comenzó vinculado a la enfermedad de las vacas locas, a pesar de que no tiene nada que ver con ella. De hecho, no hay ninguna investigación científica que muestre pruebas consistentes contra el uso de los OMG.

¿La legislación europea sobre los OMG se basa en la ciencia?

En Europa la presión social tiene un gran impacto en la legislación. Por ejemplo, los productores tienen que declarar en las etiquetas si el producto contiene más del 0,9% de OMG. No hay ninguna razón para establecer el mínimo del 0,9%, pero el hecho de que la "advertencia" esté ahí, puede llevar a la gente a pensar que hay algún problema.

CAM

El experto sólo tuvo tiempo de responder a 5 preguntas antes del inicio del debate:

La homeopatía no es el único método, hay más cosas como el uso de hierbas.

¿Puede la medicina oficial colaborar con los métodos alternativos?

La fitoterapia no es una medicina alternativa porque se basa en criterios científicos y es capaz de poner los remedios de las hierbas en su lugar correcto. Desde este punto de vista sería medicina oficial.

¿Saben los consumidores de homeopatía que se recuperan gracias al efecto placebo?

Yo diría que sí, aunque no he investigado lo suficiente sobre este tema. De hecho, diría que la mayoría de las personas que buscan la homeopatía lo hacen por el efecto placebo.

¿Importa el procedimiento de curación de las personas? ¿Importa realmente si finalmente se han curado después de una larga búsqueda?

Debemos buscar explicaciones. Yo, personalmente, las busco, si no, no estaría aquí.

¿Cómo se puede explicar el efecto placebo de la homeopatía en los animales?

Los efectos placebo en animales son difíciles de analizar. En los humanos, el efecto placebo es un efecto con algunas señales, arraigado en la psicología humana. Sin embargo, los defensores de la homeopatía no afirman que el efecto placebo exista. De hecho, sostienen que existe un efecto real con una causa que es el remedio homeopático. Los defensores de la homeopatía afirman que la dilución del producto deja una especie de huella, un rastro molecular, en el medio disolvente. Hablan de posibilidades que violan completamente la farmacología. Desde mi punto de vista, la farmacología clásica no se puede entender desde el punto de vista homeopático.

¿Cuál es la diferencia entre la fitofarmacología y las flores de Bach?

La fitoterapia no tiene nada que ver con las flores de Bach. La fitofarmacología es una parte de la farmacología con principios activos claros y específicos. Pueden ser menos potentes que otros medicamentos desarrollados a partir de la síntesis, pero tiene un principio activo conocido.

VACUNAS

El experto respondió a las preguntas de la siguiente manera:

¿Recomendarías vacunar contra la gripe a jóvenes sin factor de riesgo?

Es importante diferenciar una cosa: que no se recomiende no significa que se contraindique, solo significa que no se recomienda. En algunos países, por ejemplo, se ha debatido si los niños deben ser vacunados o no para reducir la propagación del virus pero no se llegó a un acuerdo.

¿Sería radical implementar un calendario de vacunación obligatoria?

El calendario de vacunación no es obligatorio. Desde un punto de vista ético, ninguna intervención preventiva debería ser obligatoria. Si en algún momento es especialmente aconsejable hacerlo obligatorio, sería necesario, en primer lugar, abrir un debate público y, en segundo lugar, tener la cobertura legal para hacerlo. A veces, incluso cuando hay cobertura legal para actuar, no es fácil pasar a la acción.

¿Hay siempre efectos adversos y críticos en el desarrollo de las vacunas?

¿Se explican bien esos efectos?

En el desarrollo de cualquier fármaco existen algunos riesgos pero, con suerte, se minimizan. Siempre puede haber efectos secundarios. Cada procedimiento clínico sigue las fases necesarias para la seguridad. El problema actual con los efectos secundarios de la vacuna del COVID-19 es que se están transmitiendo a medida que se encuentran. Es muy difícil comunicar el procedimiento de los ensayos clínicos mientras se están desarrollando porque pueden ser bastante complejos y generar confusión.

¿Por qué hay adyuvantes que generan efectos dañinos?

Los adyuvantes son inherentes a las vacunas. Su objetivo es conseguir una respuesta inmune. Sin embargo, no es cierto que todos los adyuvantes provoquen efectos dañinos y pueden ser muy diversos.

¿Bajo qué condiciones se encuentran los pacientes afectados gravemente por las vacunas?

No hay una regla, pero sí sabemos que las personas inmunodeprimidas o las embarazadas, aunque no sean pacientes, tienen mayores riesgos. En esas circunstancias, debemos evaluar los riesgos. En las vacunas con el virus debilitado, como la vacuna de la polio, sí puede haber un riesgo.

¿Es realista hablar de una vacuna contra el SARS-CoV para 2021? ¿Es seguro acelerar su producción?

Sí, podemos hablar una vacuna contra el SARS-CoV para 2021; de hecho, ya existe. Sin embargo, no está del todo claro que podamos asegurar la vacunación para 2021... Y, de hecho, el problema será que tendremos más de una vacuna. En cuanto a la seguridad, la paralización que hemos visto indica que se están respetando los protocolos de seguridad.³ También es verdad que los primeros lotes de vacunas no serán los mejores. Ya ha pasado con otras vacunas, que tenían una eficacia limitada en su primera producción.

¿Cómo se puede controlar el virus debilitado en las vacunas para que no se convierta en un problema?

En las vacunas donde el virus se inactiva, lo importante es tanto el procedimiento que se sigue para su inactivación como el tipo de virus. Hay incidentes, como el de Cutter, que se enfrentaron a diversos problemas y el virus no se inactivó correctamente. Después de eso, se revisaron los protocolos porque parece que hubo varios problemas. Además de que la estadística mostró efectos secundarios.

³ Esto se refiere a los ensayos de la vacuna contra el COVID-19 pausados por AstraZeneca (9 de septiembre de 2020) y por Johnson&Johnson (12 de octubre de 2020). Más información en: <https://www.bbc.com/news/world-54082192> y <https://www.statnews.com/2020/10/12/johnson-johnson-covid-19-vaccine-study-paused-due-to-unexplained-illness-in-participant/>