



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2021/2022

Nº de proyecto: 191

El pódcast como herramienta docente y divulgativa: conversaciones entre
estudiantes y expertos en microbiología

Responsable del proyecto: Jéssica Gil Serna

Facultad de CC Biológicas

Departamento: Genética, Fisiología y Microbiología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Aunque la importancia de la divulgación científica es bien conocida, en los últimos años ha cobrado mayor relevancia si cabe. Los sistemas de comunicación global y las redes sociales permiten un acceso fácil e inmediato a gran cantidad de información, que desafortunadamente no siempre es correcta. Los profesores universitarios entendemos hoy la labor de divulgación como una tarea obligada y fundamental de nuestra actividad profesional y tratamos de transmitir a los estudiantes la necesidad de llevar la ciencia a la sociedad de una forma clara y correcta. Adicionalmente, la divulgación científica se ha convertido en una salida profesional de importancia en las carreras de ciencias y ciencias de la salud, y los profesores podemos contribuir a la formación de los estudiantes en este aspecto.

Por otra parte, el alumnado universitario actual demanda nuevas estrategias docentes motivadoras que les hagan más partícipes del proceso de aprendizaje. Los docentes debemos evitar que los estudiantes caigan en un estado de pasividad, incentivándoles para que se involucren en actividades que les resulten atractivas. Si bien los profesores participantes en el proyecto han realizado diversas actividades de divulgación científica con participación activa de los alumnos (pósteres y talleres en la Semana de la Ciencia, comunicaciones al Congreso de alumnos pregraduados de la UCM, o Proyectos de Innovación y Aprendizaje-Servicio relacionados con la divulgación a la sociedad [PIE 40/2017, PIE 18/2017, PIE 171/2017, PIE 240/2018, PIE 265/2018, PIE 266/2019, APS-UCM 18/2019 y APS-UCM 22/2019]), e impartido formación sobre divulgación científica en algunas asignaturas (como Gestión y Evaluación de la investigación del Máster en Microbiología y Parasitología: Investigación y Desarrollo, y Asignatura transversal Ciencia para la Sociedad), la utilización de pódcast, por su novedad, no ha sido abordada aún por ninguno de ellos.

Sobre esta base, **los objetivos** propuestos en el presente proyecto fueron:

1. Utilizar el pódcast como herramienta docente, con la participación activa de los estudiantes en su elaboración.
2. Incorporar a científicos expertos para enriquecer los contenidos y motivar a los alumnos que podrán establecer posibles contactos para su futuro profesional.
3. Dar continuidad al empleo y consulta de materiales docentes desarrollados en proyectos de innovación anteriores.
4. Crear un repositorio de pódcast con información contrastada referente a temas de interés en microbiología.
5. Promover la difusión y utilización de los materiales generados por parte de otros profesores y alumnos de la UCM, así como de otras universidades españolas.
6. Contribuir a la internacionalización de la docencia, mediante la elaboración de materiales educativos en inglés.
7. Abordar algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por la UCM.

Se pretendió además que los estudiantes adquiriesen y potenciaron las siguientes **competencias** tanto específicas como transversales:

1. Capacidad de búsqueda y selección de información científica correcta en el ámbito de la microbiología.
2. Refuerzo y adquisición de nuevos conocimientos específicos de microbiología.
3. Experiencia en divulgación científica como actividad profesional.
4. Aprendizaje autónomo, además de aprendizaje colaborativo con mentorización de alumnos de cursos superiores a los más jóvenes.
5. Habilidad para trabajo en equipo, coordinación, asunción de responsabilidades y liderazgo.
6. Eficacia en la expresión oral y comunicación de la ciencia, dirigida a público general no especializado.

2. Objetivos alcanzados

El principal objetivo de este proyecto fue lanzar un pódcast de entrevistas a expertos en microbiología que fuera realizado completamente por estudiantes de la Universidad Complutense y tutorizados por profesores de la Unidad de Microbiología de la Facultad de CC Biológicas. Así surgió, durante el curso 2021-2022, “Esto va de Micro. El pódcast de microbiología de los estudiantes de la Universidad Complutense”. En este proyecto han participado 38 estudiantes que han colaborado no solo en la grabación y edición del pódcast sino también en las partes más creativas como la elección de temas, el diseño del logo, la composición de la música o la guionización de los programas.

En un primer lugar, se pretendía que el pódcast sirviera como estrategia docente para que los estudiantes mejoraran su conocimiento sobre distintos aspectos de la microbiología, sus habilidades a la hora de realizar búsquedas bibliográficas correctas, así como su capacidad de comunicación entre iguales y con los expertos en los temas a tratar. Además, se planteó, la necesidad de inculcar a los estudiantes la importancia de la divulgación científica para combatir la desinformación tan extendida actualmente en nuestra sociedad y, por tanto, que mejoraran su habilidad para la transmisión de los conocimientos al público general. Tanto desde el punto de vista de los de los profesores tutores, como por las opiniones manifestadas por los estudiantes participantes en las encuestas, estos objetivos se han cumplido con creces.

Las entrevistas se realizaron gracias a la participación de científicos que aunaban la experiencia en el trato con alumnos universitarios con una gran capacidad divulgativa. De esta manera, se consiguió que los estudiantes contemplaran a estos profesionales no solo como figuras cercanas a las que acudir para la resolución de dudas sobre un área especializada de la microbiología, sino como personas que han desarrollado su carrera profesional de una forma muy relevante y que les podrían orientar en su futuro laboral. Los alumnos participantes manifestaron que actualmente son más conscientes de cómo se realiza investigación en microbiología e incluso una de las estudiantes continuará el contacto establecido con el investigador entrevistado y, el curso próximo, realizará el trabajo fin de grado en su laboratorio.

Otro de los objetivos prioritarios del proyecto fue la creación de un repositorio abierto de los programas realizados para que sirvieran como referentes de información contrastada sobre temas de actualidad en microbiología. Para ello, se creó un perfil en la plataforma iVoox donde se encuentran actualmente disponibles los pódcast realizados por los alumnos que han contemplado temas tan variados como la resistencia a antibióticos, las transferencias de microbiota, los virus hemorrágicos, el sistema CRISPR, los bioplásticos, las zoonosis, la astrobiología o las infecciones alimentarias.

La publicación en esta plataforma ha permitido la consecución de otro de los objetivos planteados en el proyecto: la difusión de los materiales generados. El programa ha sido un éxito de popularidad y ha conseguido lograr el objetivo de llevar a la Microbiología a un público general, mucho más allá de la Universidad Complutense. Desde que se publicó el primer episodio, el conjunto de programas acumula más 1.200 escuchas en iVoox, siendo el episodio inicial con la entrevista a Francis Mojica, descubridor del sistema CRISPR-Cas el más escuchado hasta el momento. Otro de los objetivos cumplidos ha sido el de la internacionalización del pódcast que ha logrado llegar a 24 países. Según se iban publicando

programas, se veía claramente como se iba fidelizando la audiencia. A pesar de que el número de escuchas ha ido disminuyendo, el número de personas que escuchan el podcast hasta el final se ha incrementado, un indicador de la fidelidad de los oyentes que se sienten muy interesados por los temas tratados. Hasta el momento, “Esto va de Micro” tiene 225 suscriptores.

A pesar de no contar con redes sociales específicas para la difusión del programa, cada episodio se promocionó a través tanto de redes sociales particulares como institucionales (Biología UCM, Unidad de Cultura Científica UCM, Sociedad Española de Microbiología, etc.). El hilo de promoción de “Esto va de Micro” en Twitter ha recibido más de 125 mil impresiones hasta la fecha con una gran cantidad de buenos comentarios y *retweets* de personas relevantes en el campo de la divulgación y de la microbiología.

Otro de los objetivos fundamentales del proyecto fue favorecer la comunicación de los alumnos en inglés. Al comenzar el reclutamiento de alumnos, se planteó si a alguno de ellos le parecía una buena idea realizar la experiencia en inglés. Se presentaron seis alumnas con un excelente nivel de inglés que realizaron tanto las reuniones con su tutor como con la investigadora entrevistada en este idioma. El objetivo de esta experiencia fue la internacionalización de la docencia y ayudar a que nuestros estudiantes perdieran el miedo a hablar y escuchar el material docente creado en otro idioma. Si bien es verdad que la difusión de este programa al público general se vio más limitada, ha sido una experiencia muy enriquecedora tanto para las estudiantes que lo llevaron a cabo como para los compañeros universitarios que escucharon el programa.

Finalmente, hemos contribuido de manera relevante a dos de los ODS que plantea la UCM: el objetivo 4 “educación” y el objetivo 5 “igualdad de género y empoderamiento de la mujer”. Con respecto al primero de ellos, con nuestro podcast hemos contribuido a educar al público en general en temas tan relevantes como la seguridad alimentaria, la resistencia a los antibióticos o los bioplásticos por citar algunos ejemplos. Con respecto al objetivo 5, nuestros grupos estaban representados mayormente por alumnas (63%), hemos entrevistado a tres investigadoras muy relevantes, que dirigen proyectos de gran envergadura y que son un ejemplo a seguir por nuestras estudiantes. La mayoría de los portavoces de los grupos eran mujeres, también lo eran las alumnas que diseñaron el logo del podcast y compusieron la música de cabecera. Además, la mayoría del profesorado implicado eran mujeres (87%). La relación y trato entre todos los componentes del proyecto fue igualitaria durante todas las etapas, desde su planificación, reclutamiento de estudiantes y desarrollo de las actividades.

3. Metodología empleada en el proyecto

Para el desarrollo del proyecto se planificaron una serie de etapas y actividades, siempre enfocadas en metodologías de enseñanza-aprendizaje colaborativas y de aprendizaje activo y autónomo por parte de los estudiantes. En primer lugar, los docentes formaron un equipo de trabajo colaborativo, liderado por la profesora responsable y con participación de profesores senior con mayor experiencia y otros más jóvenes, incluidos un profesor visitante y una estudiante de doctorado, con objeto de fomentar la formación en actividades docentes innovadoras de éstos últimos.

Al inicio del proyecto, el profesorado del equipo reclutó a estudiantes voluntarios que habían cursado o cursaban asignaturas relacionadas con la microbiología. Se formaron equipos de 4-6 alumnos, incorporando en ellos a personas que cursaban estudios de distinto nivel universitario. Los tutores actuaron como orientadores, dejando a los estudiantes la responsabilidad del desarrollo de todas las etapas del proyecto. Las metodologías de enseñanza-aprendizaje empleadas perseguían la adquisición por parte de los estudiantes de competencias específicas de sus titulaciones (adquisición y refuerzo de contenidos de microbiología) y muy en particular competencias transversales, que son más difíciles de abordar en la docencia reglada de las asignaturas. Cabe citar el trabajo en equipo, de colaboración, organización y asunción de responsabilidades, aprendizaje entre iguales, búsqueda y análisis crítico de información, expresión científica correcta y adaptada a lenguaje divulgativo. Es destacable también el trabajo en competencias técnicas y profesionales, como la elaboración y edición de entrevistas o la proyección a posible actividad profesional en el campo de la divulgación científica.

Además, para aumentar su motivación, se tuvieron en cuenta las preferencias expresadas por los alumnos sobre los temas relacionados con la microbiología que consideraban más atractivos para luego asignar un experto en ese ámbito. En cada grupo se asignó a cada estudiante, de forma voluntaria, una tarea de responsabilidad, como coordinación del equipo y comunicación con el entrevistado, realización de la introducción o conclusión, así como grabación y edición. De esta manera, se intentaba fomentar la implicación en el proyecto y la organización de trabajo en equipo. Por lo tanto, los estudiantes participaron en todas las etapas de realización del pódcast incluyendo el diseño del logo y la sintonía de cabecera.

Posteriormente, se contactó con posibles expertos en los temas que se habían planteado. Los alumnos se documentaron sobre el tema asignado utilizando fuentes fiables y elaboraron un guion junto con una lista de potenciales preguntas. El tutor de cada grupo fue el encargado de supervisar todas las tareas para llegar al mayor nivel de comprensión científica del tema, y para poder transmitirlo a un nivel divulgativo.

Previamente a la sesión de grabación del pódcast, los grupos tuvieron una reunión con el entrevistado (en formato online o presencial) para establecer un primer contacto con el experto y que los estudiantes lo conocieran, charlaran con él y se sintieran más cómodos el día seleccionado para la grabación. Además, durante esa reunión, pudieron resolver algunas dudas sobre el tema planteado y modificar, en los casos que fue necesario, el guion que se había establecido con anterioridad.

4. Recursos humanos

Este proyecto ha supuesto la participación de siete docentes y una estudiante de doctorado, todos ellos implicados en la docencia de asignaturas relacionadas con la microbiología en distintas titulaciones. Los tutores de este proyecto pertenecen a la Unidad Docente de Microbiología del Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense: Lucía Arregui García-Rovés, Jéssica Gil Serna, Carolina Gómez Albarrán, Mercedes Martín Cereceda, Belén Patiño Álvarez, Blanca Pérez Uz, María José Valderrama Conde y Richard Williams (1 Catedrático, 2 Titulares, 3 Contratados Doctores, 1 Profesor visitante y 1 estudiante de doctorado).

Cada uno de los programas emitidos ha contado con la colaboración de expertos en microbiología que han sido entrevistados por los estudiantes. Los investigadores participantes se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Relación de investigadores participantes, centro de trabajo, tema y título de la entrevista y fecha de publicación de cada pódcast. Al hacer clic en el título se accede a la página del capítulo.

Investigador	Fecha Publicación	Centro de trabajo	Tema / Título de entrevista
Carlos Briones	13/05/2022	Centro de Astrobiología	Astrobiología y origen de la vida / Volando hacia las estrellas de la mano de Carlos Briones
Rosa del Campo	09/05/2022	Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria	Transferencias de microbiota / Un reto un tanto "difícile" con Rosa del Campo
Lucas Domínguez	22/05/2022	Universidad Complutense de Madrid	Toxiinfecciones Alimentarias / Descubriendo las toxiinfecciones alimentarias con Lucas Domínguez
Bruno González-Zorn	25/04/2022	Universidad Complutense de Madrid	Resistencia a Antibióticos / Surfeando las superbacterias con Bruno González-Zorn
Úrsula Höfle	30/05/2022	Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC)	Zoonosis / What birds have to say about zoonoses? with Ursula Höfle ⁽¹⁾
Francis Mojica	18/04/2022	Universidad de Alicante	El sistema CRISPR-Cas microbiano / Francis Mojica y la receta de CRISPR-Cas
César Muñoz-Fontela	02/05/2022	Bernhard Nocht Institute	Virus hemorrágicos / Viaje al mundo de los virus hemorrágicos con César Muñoz-Fontela
Auxiliadora Prieto	06/06/2022	Centro de Investigaciones Biológicas-Margarita Salas (CSIC)	Bioplásticos bacterianos / Descubrimos los bioplásticos bacterianos con Auxiliadora Prieto

⁽¹⁾ Todo este programa se realizó en inglés incluyendo tanto las reuniones preparativas como la entrevista.

Los alumnos implicados en el proyecto estaban matriculados en distintas titulaciones impartidas en las facultades de CC Biológicas, CC Químicas y Farmacia. Fueron un total de 38 estudiantes del grado en Biología (24 estudiantes), grado en Bioquímica (1), Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental (6) y Máster en Microbiología y Parasitología: Investigación y Desarrollo (9). Los estudiantes trabajaron en 8 grupos de entre 4 y 6 miembros.

5. Desarrollo de las actividades

“Esto va de Micro” es un pódcast que ha sido realizado completamente por estudiantes de la Universidad Complutense incluyendo también la parte creativa del mismo. En la figura 1, se observa el logotipo realizado por María Martínez, estudiante de tercero del grado en Biología en el que se ve una bacteria con forma de micrófono surgiendo de una placa Petri pintada con los colores de la tinción de Gram. La música de cabecera fue compuesta al piano por Yanara Fernández, también alumna de tercero del grado en Biología. La voz de la cabecera general utilizada para todos los programas de pódcast fue grabada por Javier Ibáñez alumno de cuarto curso del grado en Biología.



Figura 1. Diseño del logo que sirve de imagen a “Esto va de Micro”.

La primera actividad del proyecto consistió en un taller formativo impartido por periodistas de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad Complutense. Durante tres horas, tanto los estudiantes como los profesores tutores recibieron formación sobre la manera de realizar una entrevista correctamente y sobre las claves para elaborar un pódcast atractivo para la audiencia.

Una vez creados los grupos se comenzó a trabajar en los temas seleccionados que se muestran en la tabla 1. Fueron también los propios alumnos los que montaron y editaron los audios finales. Los programas completos tuvieron una duración de entre 20 y 25 minutos y presentaron una estructura común: (I) Introducción en la que dos de los estudiantes conversan sobre la importancia del tema y presentan al entrevistado (2-3 min), (II) entrevista con el experto realizado por otros dos miembros del grupo, (III) cierre y conclusión elaborada igualmente por un/a estudiante. Al final de la entrevista se planteó la realización de dos preguntas más “personales” para humanizar la figura del entrevistado. Una de ellas se refería al estilo de su música favorita de modo que cada pódcast concluía con el tipo de música elegido sonando de fondo.

La grabación de las entrevistas presenciales, así como las introducciones y conclusiones se realizaron utilizando Audacity y VoiceMeeter. En el caso de las entrevistas realizadas online se utilizó la plataforma Zencastr. El programa final incluyendo todas las partes mencionadas, así como las distintas pistas de música se editó y montó utilizando Audacity.

La difusión de los ocho programas realizados se ha llevado a cabo a través de la plataforma iVoox con una periodicidad semanal, durante 7 semanas (tabla 1). Utilizando este medio se consiguió que la escucha de los pódcast no quedara restringida a los estudiantes de la

comunidad universitaria, sino que también llegara a un público más amplio y, así, favorecer la divulgación de cultura científica a la sociedad mediante la producción de contenidos de calidad relacionados con la microbiología. Para ello se creó un perfil específico para el pódcast al que se puede acceder libremente. Además del guion de cada una de las secciones del programa, los estudiantes también eligieron los títulos e imágenes representativas para cada episodio y elaboraron el resumen que se colgó en la plataforma. Los enlaces a cada uno de los programas se encuentran en la tabla 1. Además, en la figura 2, se muestra la captura de pantalla del perfil de “Esto va de Micro” en la plataforma iVoox.

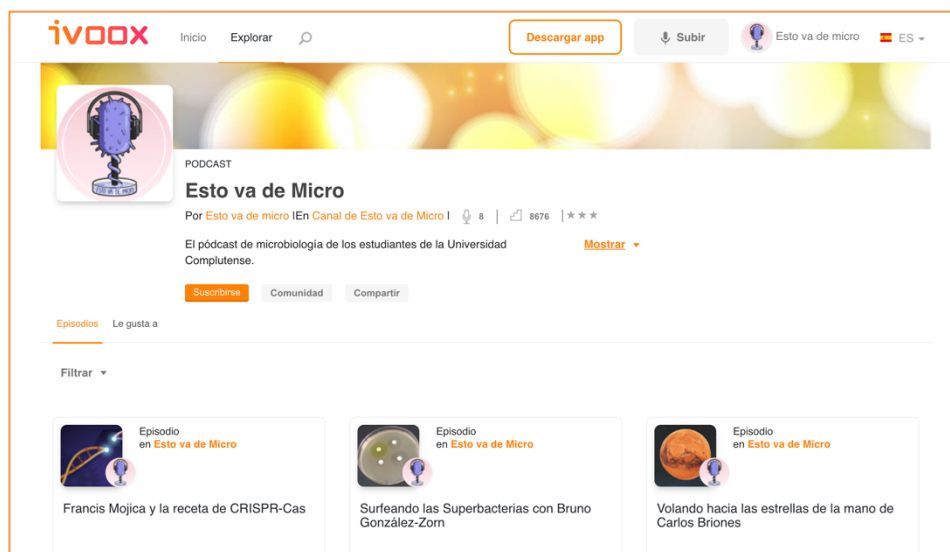


Figura 2. Captura de pantalla del perfil del programa “Esto va de Micro” en iVoox. Se pueden observar los programas con mayor número de escuchas.

Una vez finalizada la actividad, se realizó una encuesta *online* a los estudiantes participantes en el proyecto a través de la plataforma *Google Forms*. Con ella se quiso valorar lo que había supuesto para ellos la participación en este proyecto y su grado de implicación en el mismo. La encuesta se diseñó con preguntas sencillas para que los estudiantes tuvieran que dedicar poco tiempo a su contestación y maximizar el número de respuestas obtenidas. En la mayor parte de los casos se pedía valorar entre 1 y 5 un aspecto particular o proporcionar una respuesta simple del tipo Si/No. Además, se habilitó un apartado final de preguntas abiertas que permitían una respuesta libre para indicar lo que más y lo que menos les había gustado del proyecto, y si estarían dispuestos a participar de nuevo en el mismo. Esta encuesta fue respondida por 30 estudiantes lo que corresponde al 79% del total.

La puesta en marcha de “Esto va de Micro” ha supuesto un reto enorme para el profesorado que ha tenido que formarse en tareas totalmente nuevas incluyendo las de cómo realizar una entrevista o cómo editar un audio. Algo similar ha sucedido con los estudiantes que han acogido con gran ilusión un proyecto que se salía de las actividades convencionales que se plantean durante su formación. No hay que olvidar que se ha tratado de una actividad completamente voluntaria que no les suponía un incremento en la calificación de ninguna asignatura.

Los resultados completos de la encuesta realizada se muestran en el Anexo 1. En general,

se observa que los estudiantes valoran muy positivamente su experiencia en el proyecto y un 90% se sienten satisfechos o muy satisfechos del trabajo realizado. Sin embargo, también es importante destacar que la gran mayoría de los que realizaron la encuesta indican que lo peor del proyecto es que les ha supuesto mucho trabajo y esfuerzo.

Uno de los puntos con respuestas más heterogéneas ha sido el relativo al trabajo con compañeros que no conocían previamente y que estudian en otros cursos y titulaciones. La mayoría de los participantes valoran muy positivamente este aspecto e incluso lo mencionan como lo mejor del proyecto, pero, en otros casos, ha sido insatisfactorio y mencionan que hubiesen preferido trabajar con compañeros de clase.

Por otra parte, uno de los aspectos mejor valorados ha sido la experiencia de conocer a un investigador trabajando en el ámbito de la microbiología y un 93% de los participantes lo valora con la máxima calificación. Es uno de los comentarios que más se repite en el apartado de respuesta libre y que ha sido mencionado por más del 70%. Se citan textualmente algunos de esos testimonios: *“Conocer a alguien experto en el tema que nos motive en nuestro futuro como investigadores y divulgadores científicos”, “Poder tener contacto con un investigador de fuera y poder conocer su experiencia de primera mano”, o “conocer al entrevistado ha sido algo que no me hubiera imaginado en la vida. No lo voy a olvidar”.*

Por lo tanto, se puede concluir que la implementación de este proyecto como estrategia para el aprendizaje y la divulgación de la Microbiología ha favorecido la adquisición de algunas competencias importantes para el alumnado participante como su capacidad de comunicación o el trabajo en equipo. Además, con la metodología que se ha empleado también se ha trabajado para conseguir una mejora de su creatividad y de sus habilidades digitales.

6. Anexos

Tabla 1. Resumen de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes sobre su participación en la actividad. Se muestran las preguntas a valorar entre 1 y 5, siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo.

Pregunta	Media	Moda
Valora de manera general tu satisfacción al haber participado en el proyecto	4,63	5
La participación en el proyecto ha mejorado mi capacidad de comunicación y expresión oral	3,87	4
Me ha gustado conocer a un experto/a en Microbiología y poder conversar con él/ella	4,93	5
La participación de un/a investigador/a de fuera de la Universidad me ha motivado para realizar bien mi trabajo	4,63	5
Me ha gustado trabajar en grupos con compañeros que están estudiando en otros cursos o titulaciones	4,27	5
Me siento satisfecho/a con el trabajo y el resultado del programa realizado por mi equipo	4,53	5
La realización de este pódcast me ha permitido aprender sobre el ámbito de la microbiología sobre el que he trabajado	4,53	5
La realización de este pódcast me ha permitido aprender sobre la investigación en Microbiología	4,47	5
La participación en el proyecto ha conseguido que me dé cuenta de la importancia de la divulgación científica a la sociedad	4,67	5
Creo que participar en este proyecto me va a ayudar en mi futuro profesional	3,97	4

Tabla 2. Resultados de la encuesta realizada a los estudiantes sobre su participación en la actividad. Se muestran las preguntas con respuesta Si/No.

Pregunta	Sí	No
He visitado la plataforma iVoox para escuchar el programa realizado por mi equipo (Si/No).	93,3%	6,7%
He visitado la plataforma iVoox para escuchar los programas realizados por el resto de los compañeros (Si/No).	70,0%	30,0%