



Memoria final

Proyectos de Innovación Docente 2022-2023

1. Identificación del proyecto

Título: Mecanismos y estrategias para la mejora continuada del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente: futuros estudiantes y egresados

Programa: PIET (Programa de Innovación Estratégica de Titulaciones)

Línea: PIET_2

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Estudio: PD Ingeniería química y del medio ambiente

2. Coordinadores del proyecto

Coordinador Rosa Mosteo Abad

Correo electrónico mosteo@unizar.es

Departamento Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente

Centro Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Escuela de Ingeniería y Arquitectura

3. Resumen del proyecto

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (IQMA) ha renovado recientemente la acreditación del título (resolución de 26 de enero de 2022, del Consejo de Universidades) y a pesar de establecer en el informe de

valoración numerosos puntos fuertes del programa también se reflejan una serie de recomendaciones, como son la promoción del programa para aumentar demanda, incrementar el número de doctorandos industriales o recabar información sobre la inserción laboral de los egresados para informar a potenciales estudiantes del programa. Estas recomendaciones están alineadas con el aumento de demanda de estudiantes de nueva matrícula ya que si se potencia la mención de doctorados industriales o se recaba más información sobre los egresados y se hace visible dicha información puede aumentar el interés en cursar estudios de doctorado.

4. Participantes en el proyecto

Nombre y apellidos	Correo electrónico	Departamento	Centro
Carlos Téllez Ariso	ctellez@unizar.es	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Instituto Universitario de Investigación Mixto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)
Francisco Balas Nieto	fbalas@unizar.es	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Instituto Universitario de Investigación Mixto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)
Javier Ábrego Garrués	javabr@unizar.es	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Maria Isabel Suelves Laiglesia	isuelves@icb.csic.es		Escuela de Doctorado
Raquel Raso Roka	667435@unizar.es		Escuela de Doctorado, Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

5. Rellene, de forma esquemática, los siguientes campos a modo de ficha-resumen del proyecto

Otras fuentes de financiación sin detallar cuantía

No ha habido ninguna fuente de financiación para este proyecto.

Tipo de proyecto (Experiencia, Estudio o Desarrollo)

El proyecto es de tipo estudio.

Contexto de aplicación/Público objetivo (titulación, curso...)

Este proyecto se aplica al Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza. El público objetivo, está constituido por las distintas partes interesadas: en primer lugar los potenciales estudiantes del Programa de Doctorado objeto de análisis pero también actuales

estudiantes y egresados del programa, directores y tutores así como empresas demandantes de egresados, Institutos de Investigación...

Curso académico en que se empezó a aplicar este proyecto

Este proyecto se ha iniciado durante el curso académico 2022/2023.

Interés y oportunidad para la institución/titulación

La oportunidad e interés para la Universidad de Zaragoza radica, además de ajustarse al Informe de Evaluación y al Plan Anual de Innovación y Mejora, en disponer de un análisis detallado del Programa de Doctorado y se potencie la formación de doctorado tanto entre los egresados de máster de nuestra Universidad como de cualquier otra procedencia.

Métodos/Técnicas/Actividades utilizadas

Las actividades, métodos y técnicas utilizadas son las siguientes:

- a) Reuniones del equipo de trabajo de planificar, distribuir tareas y consensuar resultados, creación del curso online en la plataforma moodle para mejorar el intercambio de ideas entre los miembros del equipo de trabajo.
- b) Consulta de bases de datos relativos al título objeto de estudio como encuestas de evaluación de la docencia de directores/tutores.
- c) Recopilación de datos de contacto y situación profesional actual de los egresados del programa de los últimos 10 años.
- c) Preparación de cuestionario para los egresados del programa con el uso de Google forms. Traducción al inglés.
- d) Envío de encuesta a las egresados.
- e) Análisis de los resultados.

Además se han organizado/planificado las siguientes actividades/eventos con el alumnado del programa de doctorado con el objetivo de mejorar la interacción entre la comisión académica y el alumnado del programa así como entre los propios estudiantes. Estas actividades son las siguientes:

1. Jornada de acogida (modalidad online) de los estudiantes de doctorado de primer curso durante el mes de noviembre de 2022.

2. Planificación de las primeras jornadas doctorales del Programa de Doctorado a realizar durante el mes de septiembre de 2023. Concedida financiación a través de la convocatoria de ayudas para realización de actividades por parte de los programas de doctorado, 2023.

Tecnologías utilizadas

Se ha utilizado la ofimática en general principalmente con procesadores de texto, programas de tratamiento de datos y navegadores, destacando también el uso de Google forms.

Para las jornadas de acogida (modalidad online) se hace uso de google meet.

Tipo de innovación introducida: qué soluciones nuevas o creativas desarrolla

La innovación introducida se basa en establecer mecanismos y estrategias que permitan la mejora del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente.

La recopilación de datos derivados de estas encuestas se produce por primera vez, y puede servir como punto de partida para un mejor conocimiento de la realidad de los egresados, y por tanto para la futura mejora del programa de doctorado.

Las jornadas de acogida y doctorales se realizan también por primera vez y se prevé que incidan en la mejora del Programa y de la satisfacción de los doctorandos.

Impacto del proyecto

El impacto del proyecto sobre el Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente puede ser esencial y muy positivo ya que supondrá mejoras en la captación de nuevos estudiantes así como previsiblemente se producirá un aumento del interés por parte de los futuros estudiantes y de los ya matriculados

en cuanto a la planificación de actividades y jornadas que favorezcan tanto la difusión del programa como el conocimiento por parte de futuros y actuales estudiantes de las características del plan de estudios.

Los egresados al realizar la encuesta han analizado desde su actual punto de vista como ha influenciado en su futuro profesional la realización de la tesis doctoral en el programa de IQMA.

Además se garantiza la mejora continua del Programa de Doctorado en el nuevo escenario que se presenta tras la renovación de la acreditación así como se toman acciones que se incluyeron en el Plan Anual de Innovación y Mejora de curso 2021/22.

Características que lo hacen sostenible

El presente proyecto ha sido sostenible tanto desde el punto de vista ambiental como desde el punto de vista económico.

Para su desarrollo se ha potenciado el uso de herramientas TAC que eviten la impresión de documentos y el uso de Moodle para la gestión de los documentos por parte del equipo participante.

El proyecto pretende promover la formación de personas con el grado de doctor, el más alto grado académico que concede la Universidad. Además se van formar a profesionales expertos en investigación que pueden influir en el desarrollo económico de las empresas/industrias que necesitan a día de hoy del I+D+i. El proyecto se enmarcaría en varios de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS): ODS 4. Educación de Calidad y ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico.

Posible aplicación a otras áreas de conocimiento

El estudio realizado en este proyecto es sin duda aplicable a otros programas de doctorado tanto en el área de conocimiento de las Ingenierías y Arquitectura como en otras áreas de conocimiento como Ciencias, Ciencias de la salud, Ciencias sociales y jurídicas y Artes y Humanidades.

6. Contexto del proyecto

Necesidad a la que responde el proyecto, mejoras obtenidas respecto al estado del arte, conocimiento que se genera.

El programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente adaptado al EEES de acuerdo al RD 99/2011 se cursa principalmente por estudiantes con

titulaciones relacionadas con la Ingeniería Química y Medioambiental, la Química o la Nanotecnología aunque también acceden estudiantes con estudios previos en otras ingenierías de la rama industrial, biotecnología, etc... en función de los temas de trabajo del grupo investigador al que se incorporen los estudiantes también se consideran como perfil de acceso adecuado.

Este programa de doctorado responde a la necesidad que tienen, tanto los organismos públicos de investigación, como las empresas privadas, de personal formado en áreas de investigación relacionadas con la Ingeniería Química y la Ingeniería del Medio Ambiente. Esto incluye dentro de Aragón a la Universidad de Zaragoza y diversas áreas del CSIC, y a un gran número de industrias químicas relacionadas directamente con este sector (farmacéuticas, plásticos, cauchos, pinturas, papel, etc.). También es preciso tener en cuenta el enorme interés actual de todos los sectores (público y privado) en el medio ambiente. La existencia de grupos de reconocido prestigio dentro de la Universidad de Zaragoza y del Instituto de Carboquímica (CSIC), que tienen líneas relacionadas con la energía y el medio ambiente, la valorización de residuos, los materiales nanoestructurados, los procesos químicos, o la calidad y el tratamiento de las aguas, constituye una oportunidad excelente para poder formar investigadores en estas áreas.

El programa ha sido objeto de revisión permanente, lo que ha permitido introducir pequeños ajustes y propuestas de mejora incluidos en los respectivos Planes Anuales de Innovación y Mejora. Finalmente, todo este proceso de mejora continua se tradujo en la aprobación de una modificación de la memoria de verificación del programa. Una de las acciones de mejora relacionadas con la admisión de estudiantes fue la modificación los criterios de admisión ya que resultaban restrictivos, por lo que se actualizaron en la memoria de verificación.

Durante el año 2021 la mayoría de los Programas de Doctorado de la Universidad de Zaragoza se sometieron al proceso de renovación de la titulación por lo que el Programa de Doctorado en IQMA ha renovado recientemente la acreditación del título (resolución de 26 de enero de 2022, del Consejo de Universidades).

En el Programa de Doctorado en IQMA se ofertan 60 plazas, de las cuales se suelen cubrir aproximadamente el 30 % de las plazas ofertadas (media de 15 estudiantes de nueva matrícula). Si se comparan los datos de plazas ofertadas por el programa objeto de estudio con las plazas ofertadas por programas de doctorado relacionados con la Ingeniería Química y/o la ingeniería ambiental en otras universidades españolas se observa que la Universidad de Zaragoza oferta un mayor número de plazas de nueva matrícula. Sin embargo, es importante indicar que el número de posibles directores/tutores disponibles en el programa de doctorado en IQMA es de como mínimo 68 directores/tutores nacionales según datos reflejados en el autoinforme del programa de doctorado necesario para la renovación de la acreditación del programa de doctorado, a los que se pueden sumar un número importante de directores extranjeros.

Las causas de esta incorporación inferior a las plazas ofertadas son variadas. En todo caso, el número de estudiantes que han cursado el grado y el máster en Ingeniería Química en esta Universidad no ha cubierto las plazas disponibles en los mismos, y las buenas expectativas laborales que ha habido en los últimos años en la empresa para los egresados de las ingenierías de la rama industrial, han hecho que no sea tan atractiva la realización de una tesis doctoral. En el informe de evaluación para la renovación del título se recomienda como mejora la promoción del título para aumentar la demanda.

Desde el programa de doctorado de IQMA ya se plantea en el PAIM del curso 21/22 como acciones de mejora la solicitud de un proyecto para realizar un estudio pormenorizado que permita identificar y evaluar los diferentes factores, entre los que se incluyen no sólo estudiantes y directores del programa sino también egresados que puedan demostrar el interés de las salidas profesionales, así como las empresas a las que les podría interesar potenciar la modalidad de doctorado industrial.

Este estudio puede favorecer un aumento la demanda de plazas. Además, se evalúa el interés de los distintos agentes implicados que influyen en la decisión final a la hora de cursar estudios de doctorado.

7. Objetivos iniciales del proyecto

Qué se pretendía obtener cuando se solicitó el proyecto.

El objetivo principal de este proyecto es realizar un estudio del interés y postura que con relación a este programa de doctorado tienen los distintos agentes implicados: estudiantes de máster habituales para el acceso al programa, egresados, la empresa privada, directores/tutores, institutos de investigación, etc.... y que por tanto pudiera influir en los factores de decisión anteriormente indicados.

Se ha contextualizado con la situación de programas de doctorado en el área de la Ingeniería Química y Ambiental en otras universidades españolas. Lo que permite además, comparar nuestra situación con el resto de España y así poder obtener información adicional, en tendencias y factores influyentes.

Tras el diagnóstico, el siguiente objetivo es la planificación de actuaciones concretas de mejora, que pueden incluir actuaciones de carácter organizativo, y / o de carácter informativo y de atención al estudiante, junto con actuaciones de acercamiento entre el mundo académico y el mundo laboral especialmente del sector de la industria.

El presente proyecto se enmarca en el ODS (objetivo de desarrollo sostenible) 8: Educación de calidad.

Por otro lado la investigación y formación que se lleva a cabo dentro del programa de doctorado de IQMA abarca competencias que habilitan a los egresados para enfrentarse a las metas de diversos objetivos de desarrollo sostenible como son:

- ODS 6. Agua limpia y saneamiento
- ODS 7. Energía asequible y no contaminante.
- ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.
- ODS 12. Producción y consumo responsables

8. Métodos de estudio/experimentación y trabajo de campo

Métodos/técnicas utilizadas, características de la muestra, actividades realizadas por los estudiantes y el equipo, calendario de actividades.

Los programas de doctorado disponen de distintos sistemas de recogida y análisis de la información. Uno de ellos es la aplicación DATUZ, una potente herramienta que integra en un único entorno las distintas bases de datos centralizadas.

Además de la información disponible en DATUZ se cuenta con los resultados de las encuestas de satisfacción generados por la plataforma ATENEA. Por otro lado, el programa de doctorado cuenta con un sistema de gestión de la calidad encaminado al seguimiento y supervisión de la formación doctoral y de sus resultados.

En este proyecto se identifican en primer lugar, mediante reuniones del equipo, factores motivantes y desmotivantes en relación al interés por el título. A partir de estas primeras reuniones se perfilan encuestas y cuestionarios específicos para los distintos grupos de estudiantes y egresados para su difusión y análisis posterior así como se decide organiza tanto una jornada de acogida al programa de doctorado como una jornada doctoral centrada en los estudiantes del programa y con difusión entre futuros estudiantes y se desarrollan encuestas de satisfacción para conocer la percepción de los asistentes a dichas jornadas.

En cuanto al calendario de actuación, destacar las siguientes actividades desarrolladas:

- Creación del curso online en la plataforma moodle con acceso para los integrantes del equipo de trabajo. Esta herramienta sirve para compartir toda la documentación evaluada como consecuencia del presente proyecto.
- Reuniones mensuales durante todo el curso académico.

- Análisis de los datos ya disponibles durante las primeras reuniones.
- Planificación de la primera jornada de acogida al Programa de Doctorado, preparación del material y desarrollo del cuestionario de satisfacción a realizar por los estudiantes que asistan a dicha jornada
- Desarrollo de la jornada de acogida en el mes de noviembre en modalidad online. Asistencia de 14 estudiantes de primeros cursos.
- Análisis de la encuesta de satisfacción por parte del equipo de trabajo. La encuesta de directores la realizaron 33/88 totales y la de estudiantes 20/84.
- Recopilación de datos de contacto de egresados del programa. Se recopila un número total de 142 egresados.
- Desarrollo de la encuesta de valoración por parte de los egresados del programa de doctorado y propuesta de mejoras. Encuesta disponible en inglés y español.
- Análisis de los resultados recopilados de dicha encuesta. Se reciben 70 respuestas, resultado muy satisfactorio ya que el 50% de los consultados han realizado dicha encuesta.
- Análisis de las encuestas de satisfacción de los directores/tutores del programa.
- Propuestas de mejora continua.
- Planificación de la primera jornada doctoral del PDIQMA a desarrollar a principios del curso académico 23/24. Solicitud de ayuda económica a través de la convocatoria realizada por la Escuela de Doctorado para realizar actividades en el marco de los Programas de Doctorado.

9. Conclusiones del proyecto

Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto.

En este proyecto se ha recopilado una información valiosa, con datos reales y constatados, sobre la situación del programa de doctorado. Esta información va a servir sin duda para proponer y acometer acciones de mejora que son necesarias para garantizar la mejora continua del programa de doctorado, algunas de ellas ya se han desarrollado durante el presente curso académico.

Además, cabe destacar que ya se han organizado y planificado acciones de mejora enmarcadas en el presente estudio durante el curso académico 2022/2023 como la jornada de acogida y la primera jornada doctoral en la que los doctorandos del programa mostrarán sus investigaciones al resto de estudiantes y a posibles

futuros estudiantes del programa a desarrollar durante el próximo curso pero cuya planificación se ha abordado durante el curso actual.

Los resultados mostrados en el apartado 11. Resultados permiten la identificación de los puntos fuertes y acciones de mejora en el programa de doctorado en IQMA. Como conclusiones principales indicar que los egresados del programa tienen una buena salida profesional en la que se ha tenido en cuenta su formación como doctor. Además, tanto egresados, como estudiantes actualmente matriculados en el programa como directores, consideran que se deben de realizar jornadas de acogida y doctorales, acciones de mejora que ya se han implantando durante el presente curso académico. Para finalizar, como consecuencia de estas mejoras y otras que se vayan implantando durante los próximos cursos se puede aumentar la matrícula de estudiantes en el Programa de Doctorado en IQMA aunque cabe destacar que dicho programa es uno de los que más matrícula tiene en la Universidad de Zaragoza.

10. Continuidad y Expansión

Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos), Sostenibilidad (que pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada .

El estudio realizado en este proyecto es sin duda aplicable a otros programas de doctorado tanto en el área de conocimiento de las Ingenierías y Arquitectura como en otras áreas de conocimiento como Ciencias, Ciencias de la salud, Ciencias sociales y jurídicas y Artes y Humanidades.

En cuanto a la sostenibilidad, este estudio se puede volver a repetir cada 2-3 años. La difusión de los resultados se realizará en las jornadas del programa.

11. Resultados del proyecto indicando si son acordes con los objetivos planteados en la propuesta y cómo se han comprobado

Método de evaluación, Resultados.

Los resultados permiten la identificación de los puntos fuertes y acciones de mejora en el programa de doctorado en IQMA, en concordancia con los objetivos planteados en la propuesta. A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos como consecuencia de los indicadores reflejados en apartados previos.

Puntos fuertes:

1) Los egresados del programa de doctorado tienen una buena salida profesional ya que el 60% encontraron trabajo en menos de un mes desde la fecha de obtención del título de doctor y un 23% empezaron a trabajar entre un mes y seis meses desde la finalización de sus estudios de doctorado. Según la encuesta, la mayoría (84%) tiene actualmente su puesto de trabajo España, el resto está repartido por otros continentes como América (7%), Europa (6%) y Asia (3%). La internacionalización de los egresados del programa está entorno al 15%, este dato se obtiene tanto de la encuesta realizada por los egresados que han participado en ella, como de la recopilación llevada a cabo por parte del equipo de trabajo en cuanto a información de egresados previa.

2) El 70% de los egresados del programa indican que en su primer trabajo se tuvo en cuenta su formación académica con grado de doctor.

3) El 72% de los egresados valoran con una nota de 8 o superior la contribución del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y Medio Ambiente a su formación profesional, siendo el valor promedio 8.

4) Según las encuestas, el sector donde los egresados desarrollan actualmente su trabajo es muy variado ya que un 30% se dedica a la educación universitaria mientras que un 26% está en un centro de investigación/tecnológico, un 31% en la empresa, un 8% en otros y tan solo un 1,5% está desempleado. De los que trabajan en la empresa un 55% está en un departamento de I+D+i y el resto en departamento de calidad, producción o medio ambiente.

5) Los egresados están satisfechos con su puesto de trabajo actual ya que lo valoran con un 8,7 de promedio.

6) La mayoría de los egresados, desde su punto de vista actual recomendarían cursar el programa de doctorado en IQMA de la Universidad de Zaragoza ya que más de un 40% lo valora con 9-10, siendo el valor promedio 7,9.

7) Los egresados destacan como puntos fuertes del programa los directores/profesores, la multidisciplinariedad, la calidad la formación, el equipamiento científico-técnico, el ambiente de trabajo y relaciones internacionales entre otras.

Acciones de mejora:

1) El 93% de los egresados consideran adecuado que se planifiquen actividades específicas (cursos, jornadas doctorales, jornadas de bienvenida...) organizadas por el programa de doctorado. Esta acción de mejora ya se ha desarrollado durante el presente curso académico y se continuará en esta línea el próximo curso mediante la realización de las actividades ya planificadas como con otras nuevas.

2) En la pregunta abierta relacionada con propuesta de acciones de mejora del programa se observa que la gran mayoría están en línea con la realización de actividades en el marco del programa de doctorado. Una parte de los que responde esta respuesta solicita el tener más contacto con el mundo empresarial, actividades que pongan en común las investigaciones dentro del programa de doctorado y aumentar relaciones con otros centros de investigación incluidos los internacionales. Otras respuestas aisladas incluyen internacionalización, mayor salario, no cambiar nada...

3) Los directores y estudiantes actuales también consideran interesante la realización de actividades específicas en el marco del Programa de Doctorado.

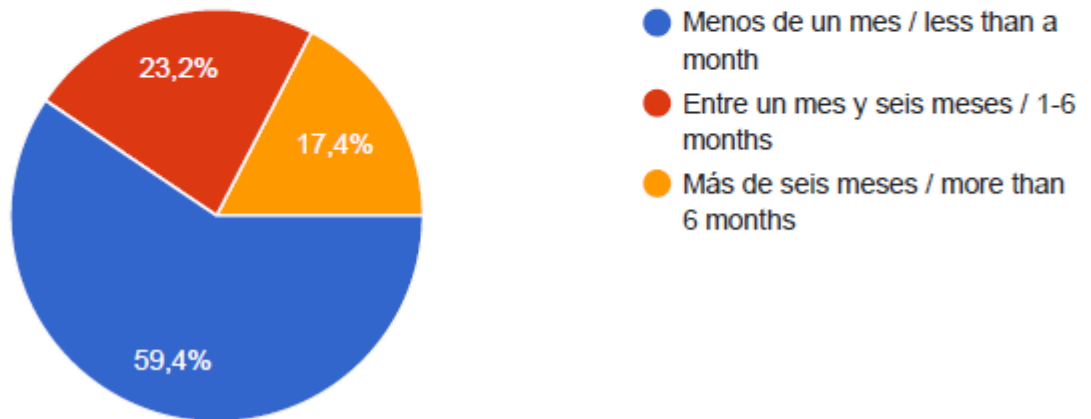
Para finalizar, se muestran varias gráficas, generadas a partir del cuestionario, que reflejan algunos de los resultados que se consideran de mayor interés.

2. Una vez finalizados tus estudios de doctorado, ¿cuánto tiempo te costó encontrar trabajo?

[Copiar](#)

After finishing your PhD, how long did it take to find your next job?

69 respuestas

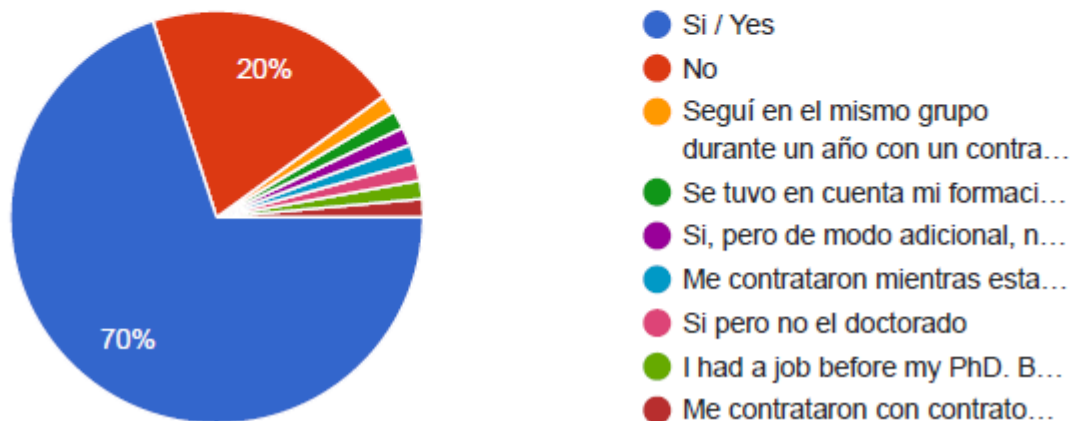


3. En tu primer trabajo con el título de doctor ¿se tuvo en cuenta tu formación académica?

[Copiar](#)

Was your academic (PhD) training taken into account in your first job with a doctoral degree?

70 respuestas



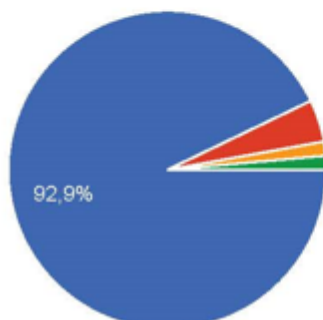
9. Desde tu punto de vista de persona egresada: ¿consideras adecuado que se planifiquen actividades específicas (cursos, jornadas doctorales, de bienvenida...) organizadas por el programa de doctorado? Indica en "otros" cualquier comentario al respecto.

 Copiar

From your perspective as a graduate, do you think it is appropriate for specific activities (such as courses, doctoral workshops, welcome events, etc.) to be planned and organized by the doctoral program?

Please provide any additional comments in the "other" section

70 respuestas



- Si / Yes
- No
- No, en mi caso era mas bien un doctorado industrial, por lo que no lo veo necesario
- No recomiendo ni el doctorado. España no es país para investigar