

Informe 2021 situación Proam en España



Comisión Proam Sociedad Española de Astronomía

Iñaki Ordóñez-Etxeberria (Planetario de Pamplona),
Ana Guijarro Román (CAHA),
Ángel Rafael López Sánchez (Macquarie University),
Enrique Díez Alonso (ICTEA),
Itziar Garate López (UPV/EHU),
Joaquín Álvaro Contreras (FAAE - Federación de Asociaciones Astronómicas de España),
Miriam Cortés Contreras (Centro de Astrobiología [CSIC-INTA]),
Salvador Ribas (PAM/UB)

Imagen portada:

**Explorando el Universo de bajo brillo
superficial con instrumentación amater:
100 h de M101 con un telescopio de 8.5 cm.**

La imagen muestra el resultado del proyecto Proam llevado a cabo por los astrofísicos del IAC Dr. **Ignacio Trujillo** y Dr. **Raúl Infante** junto al astrónomo amater **Aleix Roig**.

Se trata de una imagen procesada con técnicas de astrofotografía, sin ninguna reducción de ruido, para mostrar detalles de bajo brillo superficial que alcanzan el resultado de $\sim 28 \text{ mag/arcsec}^2$ (3σ en regiones de $10 \times 10 \text{ arcsec}^2$) sobre un campo de visión central de $\sim 1.2 \text{ deg}^2$.

Índice

1. Introducción.
2. Ámbito amater.
 - 2.1 amaters que participan en colaboración Proam.
 - 2.2 amaters con interés en participar en proyectos de colaboración Proam.
3. Ámbito Profesional.
 - 3.1 Profesionales que no participan en proyectos Proam.
 - 3.2 Profesionales que sí participan en proyectos Proam.
4. Observatorio Virtual.
5. Sugerencias y comentarios.
 - 5.1 Campos de trabajo en el ámbito profesional.
 - 5.2 Cursos / Tutoriales.
 - 5.3 Comunicación.
 - 5.4 Valoraciones de la colaboración Proam.
 - 5.5 Sugerencias específicas.
6. Contribuciones científicas publicadas en colaboración Proam.
7. Conclusiones.
 - 7.1 Primeras consideraciones.
 - 7.2 Conclusiones y acciones.
 - 7.3 Futuras líneas de trabajo.
8. Anexo. Código de buena conducta.

1. Introducción

En los últimos años la participación de la astronomía amater¹ en investigaciones de astronomía y astrofísica ha ido en aumento. Cada vez son más las aportaciones realizadas desde el ámbito amater en estas investigaciones y estudios liderados por diferentes institutos, centros de investigación y universidades. Y se da la circunstancia de que en muchos casos estos trabajos requieren necesariamente de las observaciones y colaboraciones amaters para poder realizarse.

Los ejemplos son numerosos y cubren aspectos tan diversos como las ciencias planetarias, observación de cuerpos menores, estrellas variables, exoplanetas, galaxias, supernovas.... Prácticamente no hay rama de la astronomía observacional que no pueda contar con el concurso de los esfuerzos provenientes del ámbito amater.

Esta sinergia entre la astronomía profesional y la amater configura lo que se conoce como 'colaboración Proam', una colaboración entre ambos ámbitos de la astronomía, que en muchas ocasiones es tan variada y diversa como el número de astrónomos y astrónomas que participan en ella.

Diferenciamos sensiblemente el término Proam de las dinámicas de colaboración en torno a la 'Ciencia Ciudadana'. En ambas esferas es común la participación en el desarrollo de la actividad científica por personas no vinculadas profesionalmente a la astronomía. Y aunque en ocasiones se dan grandes similitudes, consideramos que existe una diferencia marcada y fundamental entre 'Ciencia Ciudadana' y colaboración Proam.

Si bien ambos aspectos de participación en investigaciones permiten la contribución de carácter científico por personas no dedicadas profesionalmente a ello, es en el ámbito de la colaboración Proam en el que la astronomía destaca como una afición significativa para quien se involucra en esta colaboración desde el entorno amater. En estos casos, son las personas no profesionales las que, con su equipo personal, consiguen las observaciones astronómicas necesarias para llevar a cabo estos proyectos de investigación.

Es decir, una persona que puede tener cierto interés en astronomía, pero que no tiene equipamiento, ni participa en ninguna asociación astronómica local, o incluso que no haya observado nunca por un telescopio, podría colaborar sin problemas en un proyecto de Ciencia Ciudadana dedicado a la clasificación de galaxias en función de su morfología², o a la identificación de asteroides cercanos a la Tierra³ por ejemplo. Sin embargo, en el ámbito

¹ En lo que respecta a este informe, se considera como profesional a quien recibe un salario por su labor en el campo de la astronomía, y amater a quien no recibe un salario por dedicarse a este ámbito, independientemente del nivel de especialización y dedicación en esta rama científica.

² <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo>

³ <https://near.cab.inta-csic.es/main/index.php>

Proam lo habitual para articular la participación, es que quien colabore posea ciertos conocimientos, equipamiento y experiencia en astronomía.

De esta forma, la astronomía es una afición importante para quien participa desde el entorno amater en una colaboración Proam. Y en ocasiones, hablar de ‘afición importante’ se queda pequeño cuando quien colabora demuestra conocimientos y experiencias parejas a quienes se dedican profesionalmente a la astronomía.

Ligado a los avances tecnológicos de los últimos años y a la relativa accesibilidad de la instrumentación astronómica avanzada para el entorno de la astronomía amater, las posibilidades de realizar observaciones de interés científico se han multiplicado. A este factor hay que añadir el desarrollo de herramientas de software astronómico (en muchas ocasiones diseñadas desde el ámbito amater) y el auge de la divulgación científica por parte de entidades como museos de ciencia, planetarios y asociaciones astronómicas.

La sensación dentro del ámbito profesional es clara: la aportación amater cada vez es más habitual y determinante en ciertos campos de la astronomía. Y esta colaboración abre además nuevas esferas para ciertas investigaciones, en las que la disponibilidad de tiempo de observación es clave, tanto por el seguimiento continuo de ciertos objetos como por la posibilidad de aumentar el tiempo de integración en objetos débiles.

Y en este contexto muchas son las preguntas que nos surgen al acercarnos a la colaboración Proam: ¿cuánta gente amater participa activamente en proyectos Proam?, ¿cuántos profesionales fomentan estas colaboraciones y hacen uso de los datos obtenidos en ellas?, ¿cuáles son los campos de la astronomía que más se ven favorecidos por la participación Proam?, ¿cuáles son las carencias que tienen este tipo de colaboraciones?, ¿qué tan importante es esta colaboración dentro de todo el avance en el campo de la astronomía que se desarrolla en nuestro país?

Estas preguntas no tenían respuesta, o al menos no tenían una respuesta definida, hasta ahora. Este informe de ‘Situación Proam en España’ intenta arrojar luz sobre algunas de estas cuestiones.

Para radiografiar y evaluar la situación de esta colaboración, desde la Comisión Proam de la Sociedad Española de Astronomía (SEA) decidimos explorar diferentes vías para obtener las respuestas a las preguntas anteriores. En los últimos meses, hemos recopilado datos de los Congresos Proam⁴ organizados hasta ahora, y se han compilado numerosas publicaciones científicas realizadas gracias a la participación de personas amaters. Además de estas fuentes de información, en abril de 2021 se publicó la encuesta ‘Estudio de la colaboración Proam en astronomía’ que conforma gran parte de lo expuesto en este informe.

Nos consta que diferentes instituciones han hecho, o están haciendo, esfuerzos similares para evaluar la implicación de la colaboración amater en el desarrollo de la Astronomía. En este sentido, y con idénticos objetivos que este informe, la Société Astronomique de France presentó en 2019 la comunicación ‘Status of the

⁴ <https://www.sea-astronomia.es/congresos-proam>

amater-Professional collaborations⁵, en el que se da una idea de la situación de la colaboración Proam en Francia. Y recientemente, la International Astronomical Union (IAU) publicó una encuesta para difundir entre profesionales y amaters, en la que se pretendía obtener información que diera luz a la importancia de la colaboración Proam en el ámbito internacional.

La encuesta propuesta por la Comisión Proam de la SEA, que sigue estando accesible⁶, se configuró para ser respondida por personas pertenecientes a los dos ámbitos protagonistas de esta colaboración: el profesional y el amater. Ha sido distribuida a través de la Sociedad Española de Astronomía y la Federación de Asociaciones Astronómicas de España, y hasta diciembre de 2021 han respondido al cuestionario cerca de 150 personas.

Estas respuestas y comentarios nos han aportado información suficiente para realizar este primer informe de 'Situación Proam en España' y para obtener cierta perspectiva del alcance de la colaboración Proam en nuestro país.

El informe que aquí se presenta se divide principalmente en tres aspectos. Por un lado, se presentan las respuestas y comentarios aportados por el colectivo amater. Por otro lado, se recogen las aportaciones realizadas desde el ámbito profesional, y finalmente se recopilan y agrupan los comentarios y sugerencias que se incluyeron en la encuesta. Además se incluye una síntesis cuantitativa de las aportaciones de la colaboración Proam en forma de publicaciones científicas.

En este informe se incluyen también las asociaciones amaters que participan en proyectos Proam, así como los institutos, centros de investigación y universidades que hacen uso de los resultados provenientes de esta colaboración.

⁵ <http://sf2a.eu/proceedings/2019/2019sf2a.conf..0047M.pdf>

⁶ <https://forms.gle/n5TVuvAtQVUATsxKA>

2. **Ámbito amater**

El colectivo de la astronomía amater es numeroso en España. Tradicionalmente se articula en torno a asociaciones, algunas de las cuales tienen ya una larga tradición histórica. La mayoría de estas asociaciones están integradas en la Federación de Asociaciones Astronómicas de España (FAAE⁷), creada en 2014 con el propósito de favorecer la interrelación de las mismas y aunar esfuerzos en objetivos comunes, siendo esta estructura federativa algo a resaltar, ya que no se da en otros países del entorno. A pesar de su corto recorrido todavía, la FAAE aglutina a 75 asociaciones con un total de unos 7.500 socios representados.

A la encuesta propuesta por la Comisión Proam de la SEA contestaron 92 personas provenientes del ámbito amater. Estas respuestas se distribuyen entre quienes colaboran o han colaborado activamente (62%) y quienes todavía no han participado en ningún tipo de colaboración Proam (38%). En ambos grupos la representación de mujeres es significativamente inferior respecto a la de hombres, con un 9% de participación femenina en total (Figura 1).

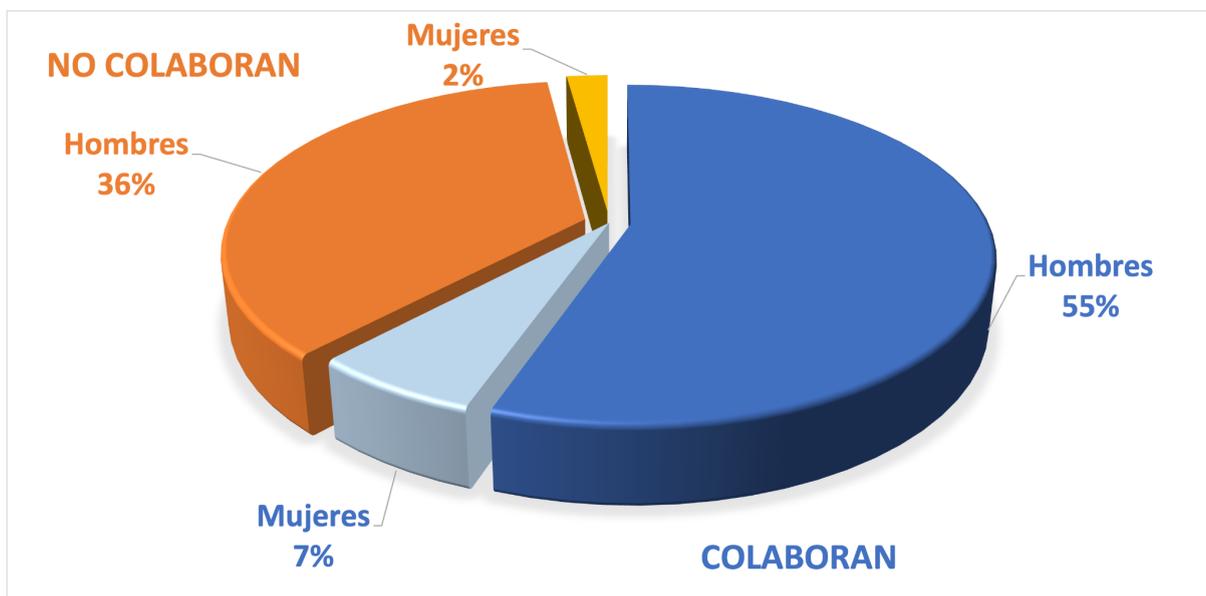


Figura 1 - Distribución del número de hombres y mujeres del entorno amater que colaboran o todavía no lo han hecho pero que desearían colaborar con el colectivo profesional.

⁷ <https://federacionastronomica.es/>

2.1 amaters que participan en colaboración Proam

TEMÁTICAS EN LAS QUE HAN PARTICIPADO

De la propia encuesta se deduce que la mayoría de amaters colaboran en más de una temática dentro del ámbito de la astronomía. En la Figura 2 se muestra todo el espectro de temas de colaboración reportado, así como el porcentaje de participación en cada temática.

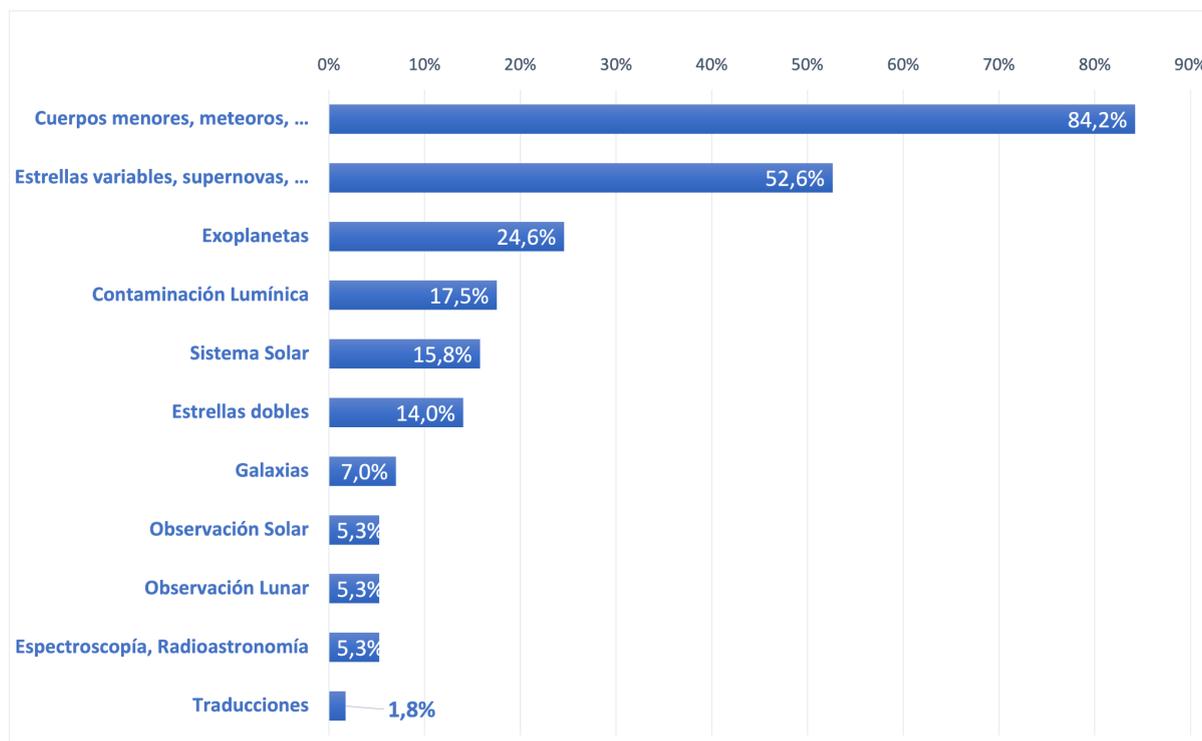


Figura 2 - Temáticas en las que se colabora desde el ámbito amater.

El campo que cuenta con mayor número de colaboradores es, con diferencia, el de los cuerpos menores (84.2%), seguido del de estrellas variables y supernovas (52.6%). Otros campos de gran interés son el de los exoplanetas, la contaminación lumínica, el sistema solar o las estrellas dobles (con fracciones que varían entre el 14% y el 24.6%). Las galaxias y las observaciones solar y lunar y espectroscopía y radioastronomía son temáticas con aparentemente menor impacto (fracciones entre el 5 y el 7%). Finalmente, las traducciones que no superan el 2%.

FORMA DE REALIZAR LA COLABORACIÓN

La colaboración Proam puede tener lugar de manera coordinada o de manera individual, (la encuesta no discrimina si la 'participación individual' tiene lugar por iniciativa propia o si se refiere exclusivamente a observaciones/participación individual). En el primer caso, el trabajo se realiza dentro de un grupo estructurado, mientras que el segundo no cuenta con el respaldo de un grupo de trabajo. La diferencia entre el número de personas que colaboran de un modo u otro no es significativa, siendo 27 y 34% las fracciones de personas que colaboran de manera individual o dentro de un grupo de trabajo estructurado, respectivamente. La mayoría de las personas encuestadas (39%) lleva a cabo sus colaboraciones de ambos modos. Los resultados se muestran en la Figura 3.

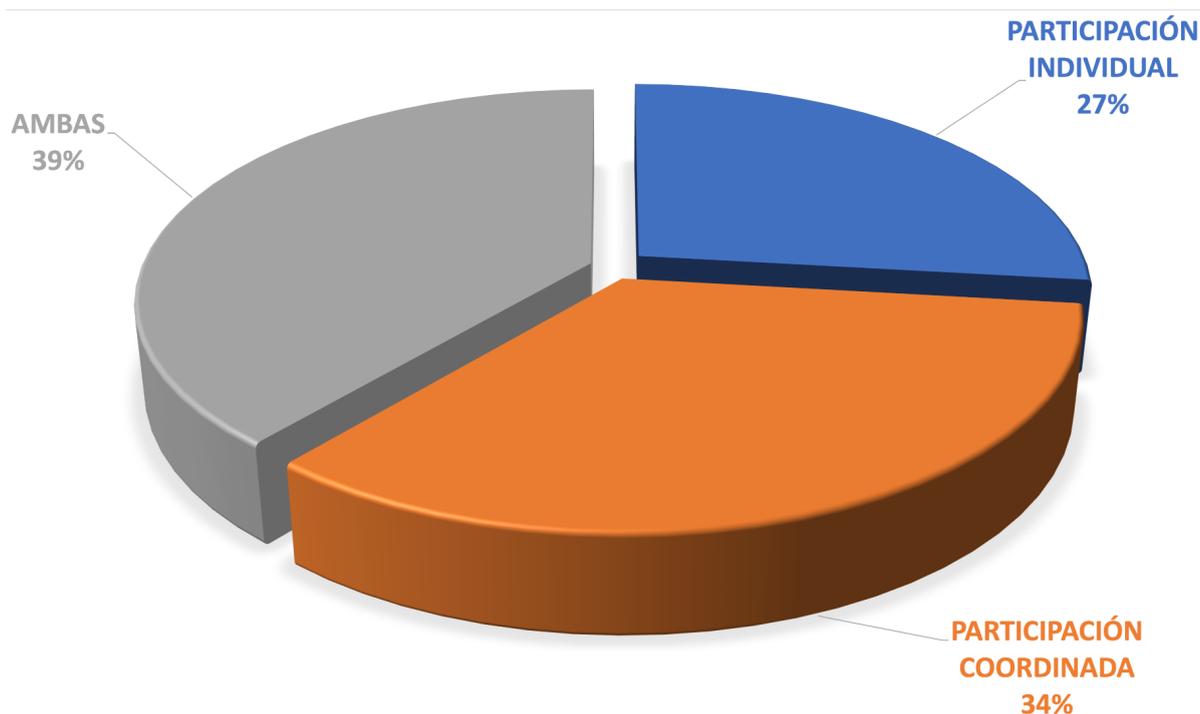


Figura 3 - Distribución por tipo de colaboración: dentro de un grupo definido y coordinado, de forma individual, o en ambos aspectos dependiendo de la colaboración.

Una de las derivadas de esta encuesta es la elaboración de un censo de profesionales/amaters que ya están colaborando en el ámbito Proam, o que tienen intención de hacerlo, para precisamente favorecer la interacción entre ambos colectivos. Esta encuesta nos ha ayudado a perfilar este censo, que esperamos seguir completando en el futuro. En las conclusiones finales de este informe se apunta más información sobre el censo Proam que se está realizando.

Es importante, por tanto, resaltar en el sector de 'grupos estructurados' los nombres de estos grupos y asociaciones que se articulan en torno a proyectos de colaboración Proam. En algunos, sin embargo, el grupo en sí mismo no tiene un nombre específico y se reporta la identidad de la asociación amater u organización dentro de la cual se desarrolla la colaboración.

Este dato se ha recopilado posteriormente a partir de las respuestas a la encuesta y de la participación en los Congresos Proam. A modo de síntesis respondieron:

- 20 grupos articulados en alguna colaboración Proam.
- 32 asociaciones astronómicas.
- 28 amaters individuales.
- 10 observatorios astronómicos amaters.

Grupos articulados en alguna colaboración Proam:

- Red SPMN: Red Española de Investigación sobre Bólidos y Meteoritos.
- UMA/SMA: Red de Bólidos y Meteoritos de la Universidad de Málaga y la Sociedad Malagueña de Astronomía.
- SOMYCE: Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España.
- IMO: International Meteor Organization.
- AAVSO: American Association of Variable Star Observers.
- IOTA: International Occultation Timing Association.
- GOAS: Grupo de Observación de Asteroides.
- ObSN: Observadores de Supernovas.
- K2-OjOS: Grupo del Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Espaciales de Asturias (ICTEA) y de la Sociedad Asturiana de Astronomía OMEGA.
- GORA: Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides.
- HOYS CITIZEN SCIENCE.
- CV Helios Network.
- Grupo RR Lyrae de la Agrupación Astronómica de Sabadell.
- GEOS: Groupe Européen d'Observation Stellaire.
- Grupo M-1.
- Planoccult.
- International Outer Planets Watch-IOPW.
- Bucharest Astroclub and Romanian Society for Meteors and Astronomy.
- Citizen Scientists de TESS TFOP SG1 (NASA).

Asociaciones Astronómicas:

- SMA - Sociedad Malagueña de Astronomía.
- Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO.
- Agrupación Astronómica de Sabadell.
- ASTER - Agrupación Astronómica de Barcelona.
- Astrovigo.
- Cosmos - Agrupación Astronómica de Mataró.
- AAM - Agrupación Astronómica de Madrid.
- Agrupación Astronómica Valencia (AVA).
- Agrupación Astronómica Madrid Sur.
- AstroAras.
- Agrupación Astronómica Cartagena.

- Agrupación Astronómica Cántabra.
- Agrupación Astronómica Vizcaína.
- Sociedad Astronómica Asturiana Omega.
- Sociedad Astronómica Granadina.
- Sociedad Astronómica Figueres.
- Red AstroNavarra Sarea.
- AstroHenares.
- AstroGuada.
- ASSAF.
- Agrupación Astronómica de Córdoba.
- Agrupación Astronómica de Huesca.
- Asociación Astronómica M31.
- AstroCuenca.
- Sociedad Astronómica SYRMA (Valladolid).
- Cel Fosc.
- AstroPrades.
- RAAd - Red Andaluza de Astronomía.
- Astroguam.
- Foro Extremeño de Astronomía (FEXDA).
- Fundación Descubre.
- A.A. Desvern.

Observatorios astronómicos:

- Observatorio Astronómico de Guirguillano (MPC J81).
- Observatorio Astronómico del Garraf (MPC L93).
- Parc Astronòmic Muntanyes de Prades.
- Obs. Busot (MPC J02).
- Obs. Montcabrer (MPC 213).
- Obs. Santa Maria de Montmagastrell (MPC B74).
- Obs. Ca L'Ou (MPC C71).
- Obs. Cal Maciarol (MPC A01 / A02).
- Obs. Albanyà (MPC L17).

PARTICIPACIÓN EN PUBLICACIONES:

En esta sección se recogen el número y el tipo de publicaciones en las que han participado las personas amaters que contestaron la encuesta. De 92 personas, 31 son coautoras en artículos científicos y 30 han sido nombradas en los agradecimientos de alguna publicación o presentación científica.

Esto representa casi el 66% del número de amaters que colaboran o han colaborado con profesionales, en cada una de las categorías. La participación en circulares y presentación de resultados en congresos científicos descienden a 18 y 17 personas, respectivamente. Tan solo 6 afirman no haber participado en ninguna publicación.

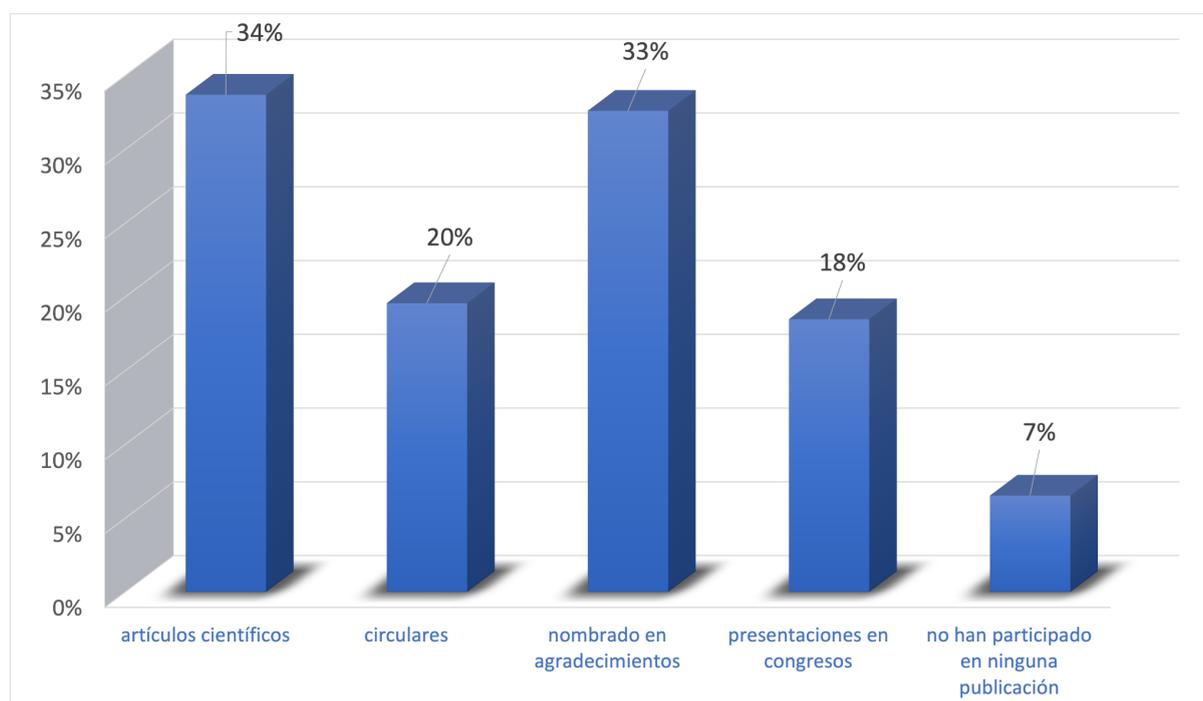


Figura 4 - Tipos de publicaciones en los que el colectivo amater ha visto plasmada su colaboración.

Los resultados obtenidos en esta parte de la encuesta se completan con la búsqueda y posterior análisis de las publicaciones científicas con participación amater que se describen en la Sección 6 de este informe.

ÁMBITO INTERNACIONAL DE COLABORACIONES REALIZADAS

Las colaboraciones Proam pueden tener lugar en el ámbito nacional o internacional. Es de destacar que el 40% de las colaboraciones amaters tienen cabida principalmente con profesionales que desempeñan su labor investigadora en el extranjero, mientras que el 33% ocurre principalmente con profesionales dentro de España. El número de colaboraciones que involucran exclusivamente profesionales que trabajan en España o en el extranjero es significativamente menor, con un 12 y un 15%, respectivamente.



Figura 5 - Distribución del perfil nacional/internacional de las colaboraciones Proam

OBSERVATORIO PROPIO

En lo relativo a la instrumentación empleada en las colaboraciones, 28 de los amater encuestados cuentan con observatorio propio registrado en FAAE (Figura 6). La distribución de utilización de éstos por temáticas se presenta en la Figura 7.

Los amaters que no disponen de observatorio propio, en caso de que su colaboración consista en observaciones astronómicas, utilizan otros recursos como telescopios remotos, o desplazándose y montando/desmontando todo el instrumental en cada noche de observación.

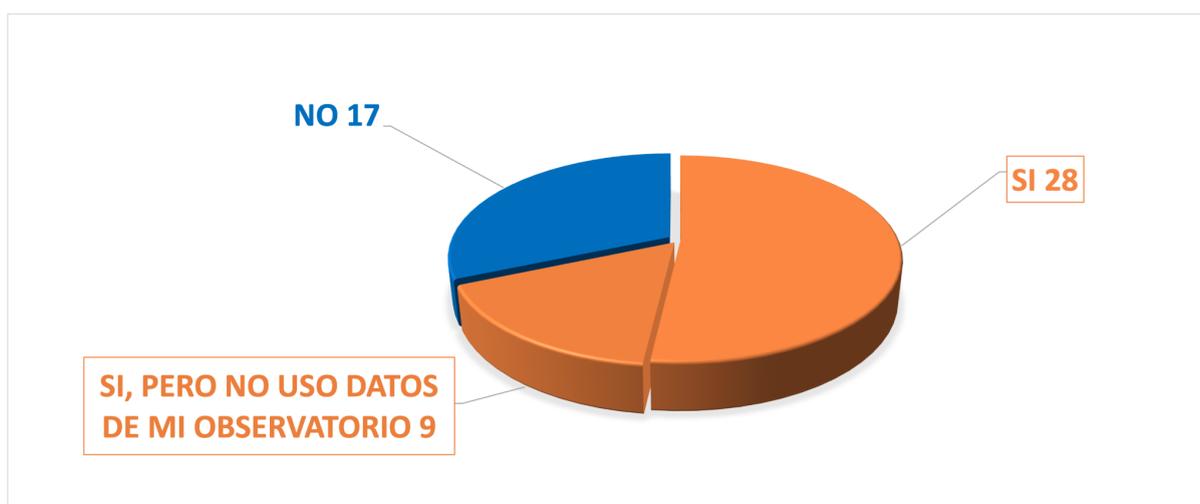


Figura 6 - Disponibilidad de observatorio astronómico en el ámbito amater.

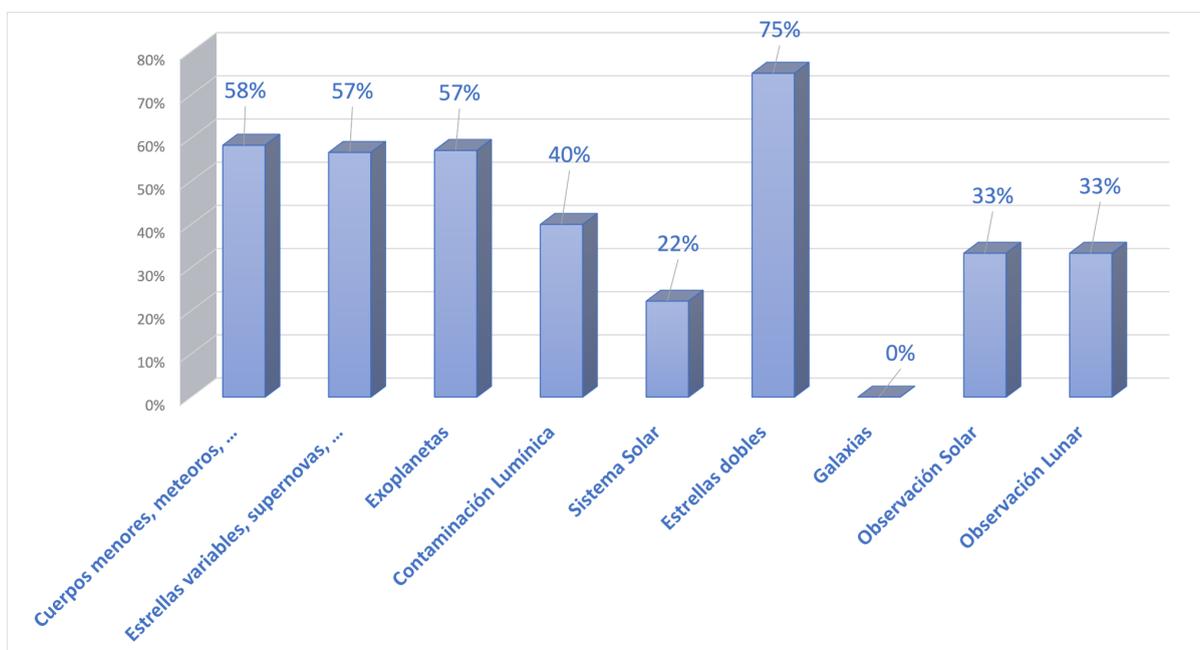


Figura 7 - Colaboradores Proam con observatorio propio distribuidos por temáticas. Destacar que muchos amaters sin observatorio propio colaboran en estas temáticas, aunque en la encuesta no se han recopilado datos al respecto.

2.2 amateurs que aún no han participado en proyectos de Colaboración Proam

NO COLABORAN TODAVÍA

Tal y como se resumió en el apartado inicial, 39 personas del ámbito amateur (que representan el 38% del total) no colaboran en proyectos Proam, aunque a tenor de sus respuestas en esta encuesta, se desprende que desearían colaborar con el colectivo profesional en un futuro. Es importante conocer las causas por las que no han tenido acceso a este tipo de colaboraciones.

La mayoría (15) afirma no saber por dónde empezar (a quién dirigirse, qué tipo de datos/infraestructuras son necesarias...). El número de amateurs que no colaboran por no disponer de un equipo adecuado (8) ni de una oferta explícita por parte de los profesionales (6) suman una fracción nada despreciable del número de potenciales colaboradores Proam. Es poco frecuente que no encuentren un proyecto de interés (2) o hayan tenido malas experiencias (1). Hay un reducido número (5) de personas que no colaboran por falta de tiempo, de peticiones relacionadas con su campo de interés (en este caso concreto se trata de cosmología) o bien esperan formulación/petición expresa por parte de los profesionales (Figura 8).

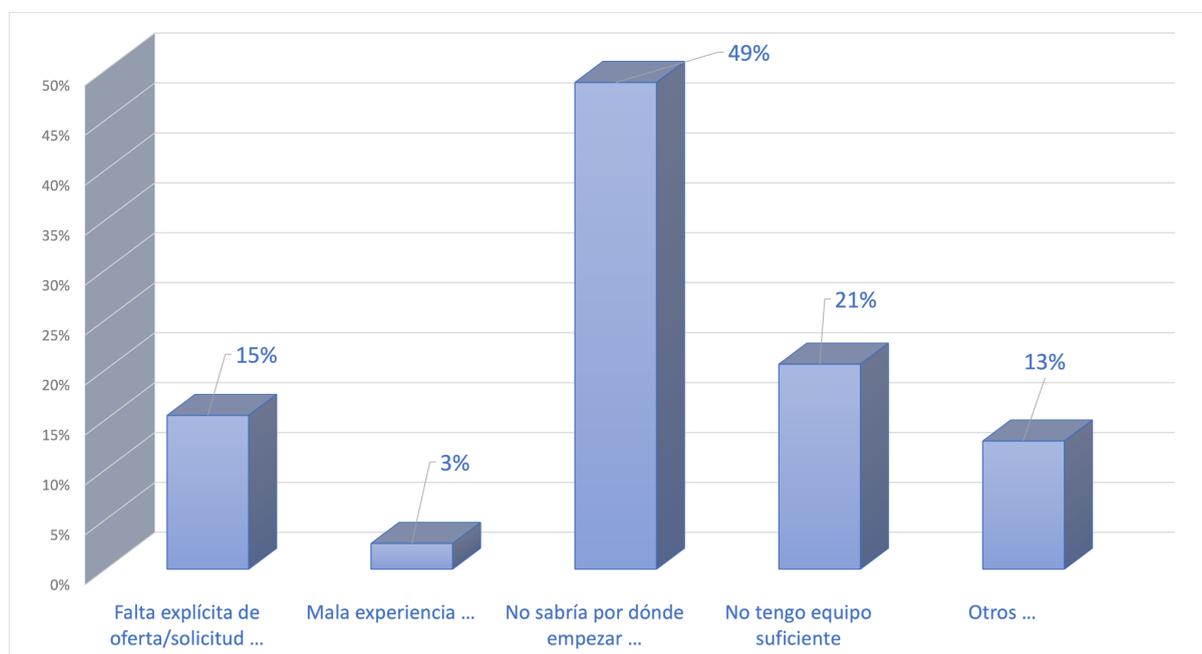


Figura 8 - Causas de no colaboración entre los amateurs interesados en proyectos Proam.

EN QUÉ ÁMBITO DESEARÍA COLABORAR

En general no hay discrepancias significativas respecto a las temáticas que implican a los ya colaboradores, dado lo reducido de los valores absolutos en la muestra. La Figura 9 muestra el porcentaje de interés de potenciales colaboraciones Proam distribuidas por temáticas. Los temas en los que existe mayor interés coinciden prácticamente con los mismos vistos en la Figura 2, donde se contabilizaba el porcentaje de temas Proam en los que participan en la actualidad los amateurs españoles.

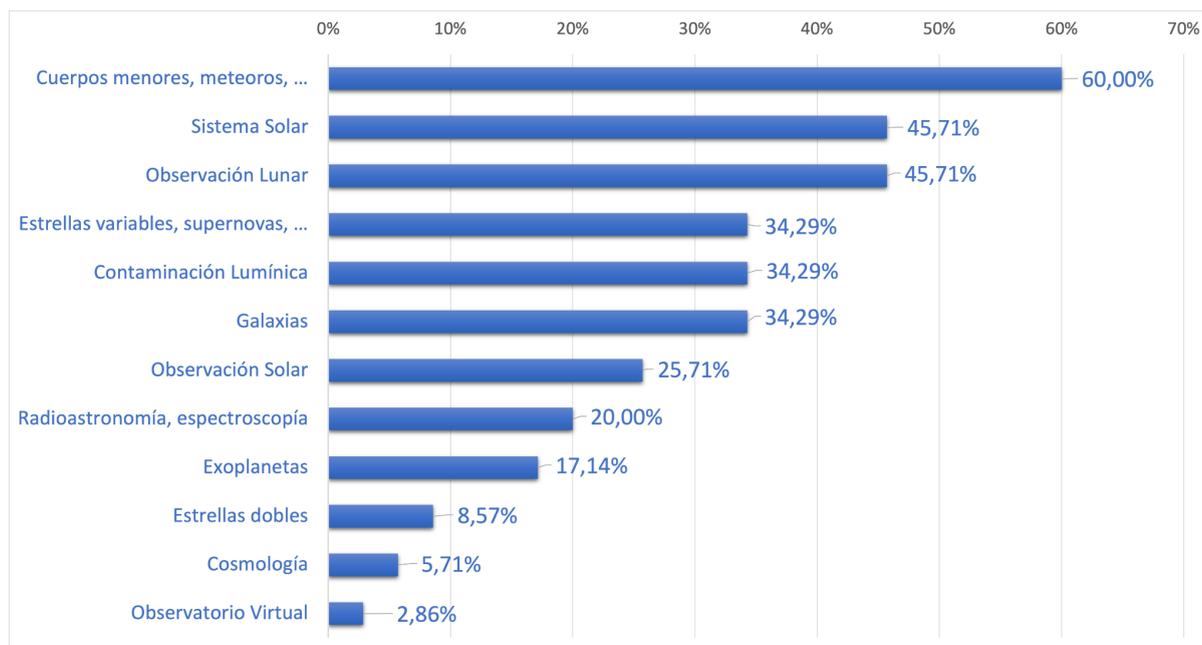


Figura 9 - Potenciales colaboradores Proam distribuidos por temáticas.

3. **Ámbito Profesional**

De las 148 personas que han contestado la encuesta, 56 (menos del 40%) se identifican como profesionales pertenecientes a distintas instituciones españolas. Su trabajo se desarrolla principalmente en centros de investigación (37 casos incluyendo observatorios astronómicos) aunque hay una alta representación de universidades (17 casos) y 2 casos en centros de divulgación. Según el 4º informe de los recursos humanos en Astronomía y Astrofísica en España de la SEA: el número total de profesionales es de 918 personas (mayo 2020), por lo que habrían respondido a la encuesta el 6%.

De las 56 personas del ámbito profesional, 37 colaboran con amateurs (35 hombres y 2 mujeres) y 19 no colaboran (11 hombres y 8 mujeres). El porcentaje de mujeres profesionales que colaboran con amateurs es menor del 5%. Este número es muy bajo y llama la atención. Según el último informe de la Comisión Mujer y Astronomía (CMyA) de la SEA del 2020⁸, el porcentaje de mujeres en astronomía es del 28%, por lo que no se puede justificar con el número que hay en general de astrónomas profesionales (Figura 10).

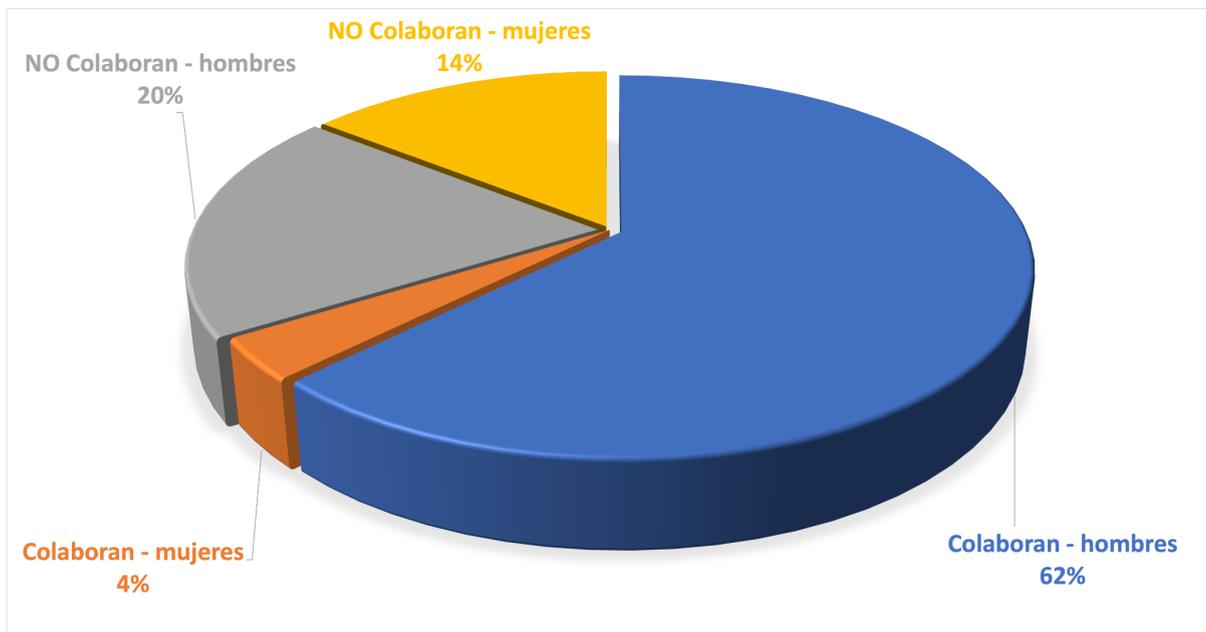


Figura 10. Distribución de la colaboración Proam en el ámbito profesional.

⁸ https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/2020_informe-mujer-sea.pdf

3.1 Profesionales que no participan en proyectos Proam

El 34% de los participantes en la encuesta provenientes del ámbito profesional no colabora en proyectos Proam, o junto con astrónomos amateurs. El 58% de este grupo trabaja en centros de investigación, mientras que la fracción de profesionales que trabajan en universidades y centros de divulgación es del 21% en ambos casos.

Las razones principales para no mantener colaboraciones Proam radican en que no es necesario para su trabajo o desconocen cómo podrían realizarlo, aunque un número elevado (10 personas) no comparte en la encuesta las razones concretas.

Si tuvieran ocasión de colaborar, el 16,7% lo haría en el ámbito de las galaxias, el 13,3% en contaminación lumínica y otro 13,3% en estrellas variables, novas, supernovas y cuásares. El 56,8% restante colaboraría en el campo de la espectroscopía, de los cuerpos menores, o para divulgación y educación, sobre otros temas como estrellas dobles, exoplanetas, Gaia Science Alerts, solar o galaxias con núcleos activos, (Figura 11). Hay que señalar que buena parte del 13,3% de astrofísicos profesionales que responden que la colaboración Proam no tiene cabida en su investigación justifican su postura porque sus investigaciones son inaccesibles a los observatorios no profesionales por ser objetos muy débiles, a alto desplazamiento al rojo, o con necesidad de alta resolución angular ($< 0.2''$).

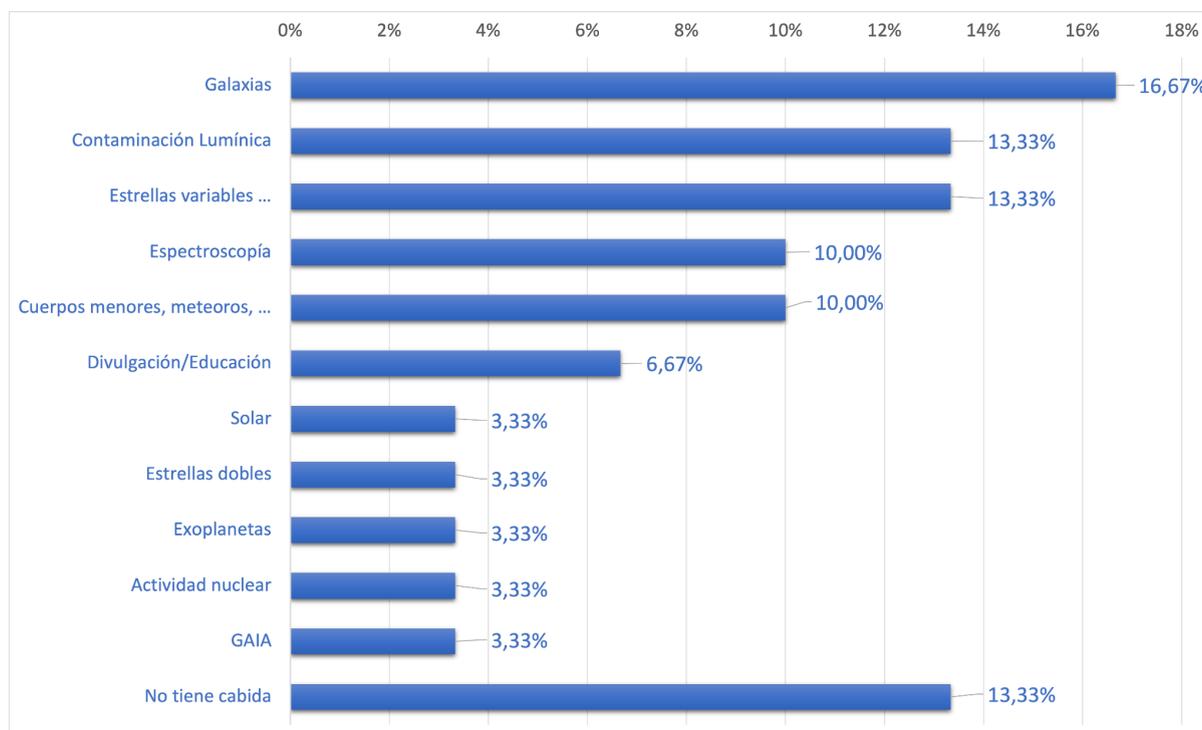


Figura 11 - Ámbitos en los que les gustaría colaborar a los profesionales que hasta ahora no lo han hecho.

3.2 Profesionales que sí participan en proyectos Proam

El 66% de los profesionales que han contestado la encuesta participan en colaboraciones con amateurs. El 60% de este grupo trabaja en centros de investigación, el 35% en universidades y el 5% restante en centros de divulgación, que se corresponden con los porcentajes de la distribución de todos los profesionales del informe de personal investigador de la SEA⁹: 58% en centros de investigación, 36% en universidades, y 5% en otros.

El ámbito de los cuerpos menores (asteroides, cometas, transneptunianos, ocultaciones, meteoros y meteoritos) es el 41% más solicitado, seguido por el de la contaminación lumínica con un 16%. Los exoplanetas y las estrellas dobles tienen un 8% cada uno. Otros temas en los que hay colaboración pero en menor medida son estrellas variables, novas, supernovas y cuásares, planetas del Sistema Solar, galaxias, espectroscopía y por último radioastronomía y divulgación (Figura 12).

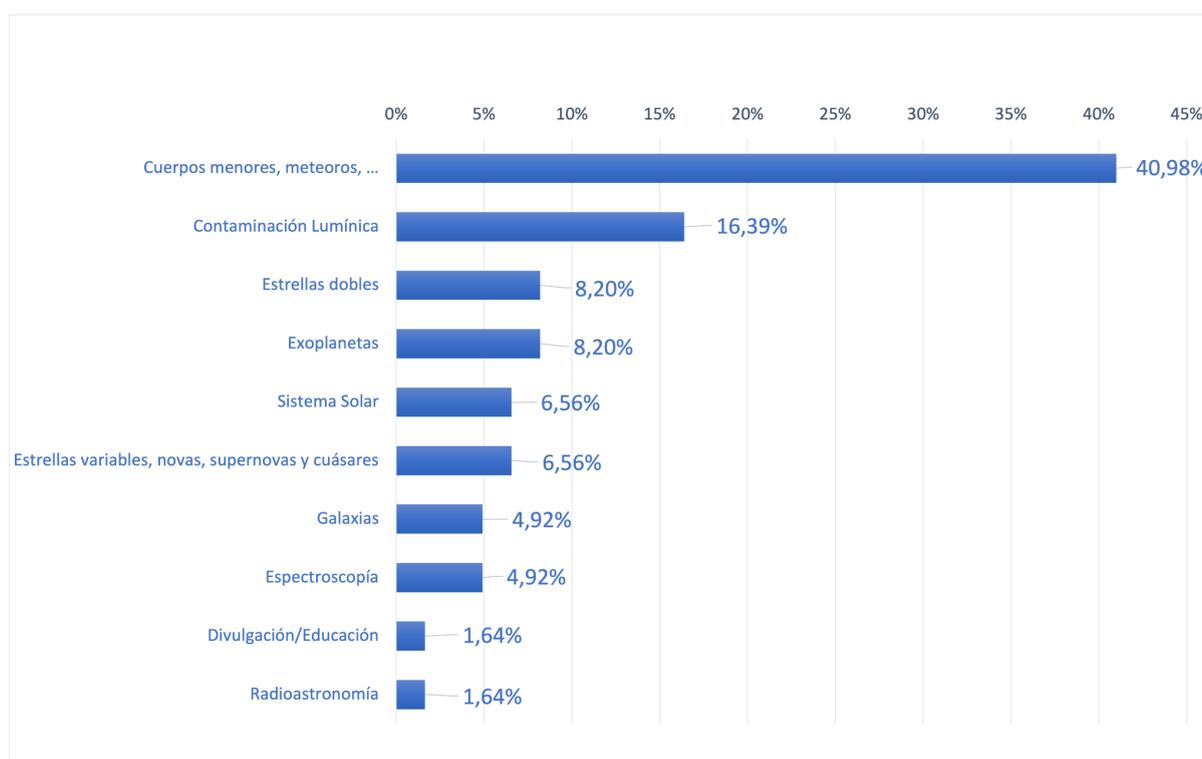


Figura 12. Ámbitos de colaboración Proam en el entorno profesional.

En el 54% de las colaboraciones participan amateurs tanto nacionales como de otros países, en un 27% solo amateurs nacionales y en un 5% solo de otros países diferentes a España. Un 14% de respuestas dejaron esta pregunta en blanco.

⁹ https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/informe_sea_rrhh_2020.pdf

La Figura 13 muestra el año señalado como inicio en la colaboración Proam (histograma) con el número acumulado. Desde la Comisión hemos elucubrado sobre la posible conexión de los picos que se ven en la Figura 13 con congresos (Córdoba 2009, Alcalá la Real 2015, Huesca 2019), reuniones o talleres Proam, con Congresos Estatales de Astronomía (organizados de forma periódica desde 1976) o incluso algún acontecimiento astronómico relevante que motivara a iniciar la colaboración Proam. Sin embargo, notamos que los picos corresponden sólo a pocas personas (3-4 en muchos casos). Por ejemplo, aparece un pico en el año 2000, algo que podría relacionar quizá con el proyecto Proam de la observación de la Tormenta de las Leónidas en noviembre de 1999, lo más probable es que simplemente sea que mucha gente ha señalado este año redondo de forma aproximada a cuando comenzó su colaboración Proam. Lo importante de esta figura es notar que el número de colaboraciones aumenta de forma constante.

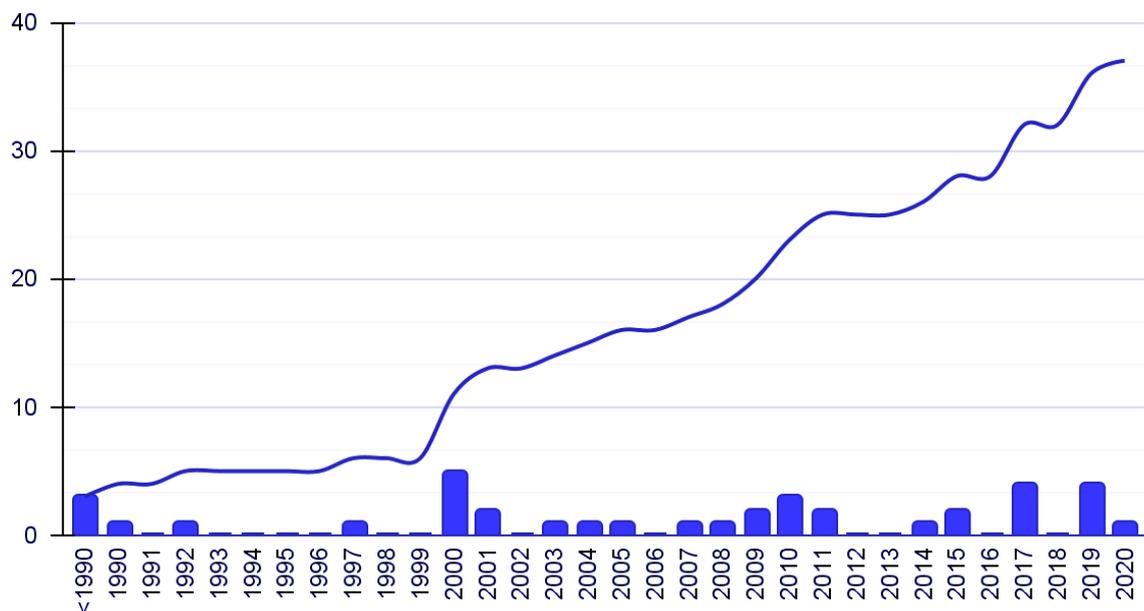


Figura 13. Acumulado del año de inicio de la colaboración Proam para los profesionales.

El siguiente listado recoge los institutos, centros de investigación y universidades que respondieron en la encuesta indicando que hacen uso de los resultados provenientes de la colaboración Proam:

- Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC-CSIC): 7
- Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC): 5
- Universidad del País Vasco (UPV/EHU): 4
- Centro de Astrobiología (CAB, INTA-CSIC): 3
- Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC): 3
- Universidad Complutense de Madrid (UCM): 3
- Universidad de Valencia (UV): 3
- Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA): 1
- Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Espaciales de Asturias (ICTEA): 1
- Observatorio Astronómico Albanyà: 1
- INAF - Observatorio Astronómico de Padua (Italia): 1
- Planetario de Pamplona: 1
- Universidad de Alicante (UA): 1
- Universidad de Cantabria (UniCan): 1
- Universidad de Exeter: 1
- Macquarie University, Sídney (Australia): 1

4. Observatorio Virtual

El Observatorio Virtual (VO) es una iniciativa internacional que busca garantizar la búsqueda sencilla y el acceso fácil a los archivos astronómicos así como la interoperabilidad entre archivos con el objetivo de promover una explotación científica eficiente. El grupo del Observatorio Virtual español¹⁰ (SVO) lidera esta iniciativa a nivel nacional.

Con el objetivo de conocer el uso que las comunidades amater y profesional hacen de las herramientas y servicios del Observatorio Virtual, se presentaron algunas preguntas en la encuesta. También se incluyeron preguntas relacionadas con las necesidades formativas y de gestión de datos astronómicos.

El 82% de la comunidad amater que ha contestado esta encuesta dice no utilizar o no haber utilizado herramientas del Observatorio Virtual, mientras que esta fracción baja al 52% en la comunidad profesional (Figura 14). El interés en participar en talleres formativos es similar en ambas comunidades, con un 70 y un 64% de personas interesadas.

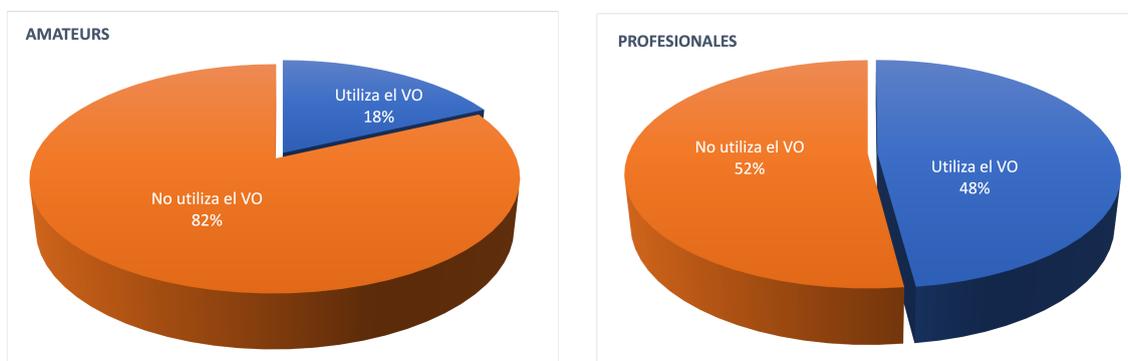


Figura 14 - Uso del Observatorio Virtual por la comunidad amater (izquierda) y profesional (derecha).

En cuanto al tipo de datos de interés en el marco del Observatorio Virtual, imágenes y fotometría son los más demandados por la comunidad amater con fracciones del 48 y el 41%, respectivamente. Les siguen los catálogos, con un interés del 25%. Por último, tan solo el 17% tiene interés en espectros. En el caso de la comunidad profesional, el interés en imágenes es inferior en comparación con los amaters, con un 39%, mientras que el interés en fotometría es ligeramente superior, con un 46%. Esta comunidad muestra significativamente mayor interés en catálogos y espectros con un 47 y 33%,

¹⁰ <https://svo.cab.inta-csic.es/main/index.php>

respectivamente (Figura 15). Así pues, el interés en imágenes y fotometría es muy similar en ambas comunidades, mientras que el uso de catálogos y espectros está más limitado al ámbito profesional.

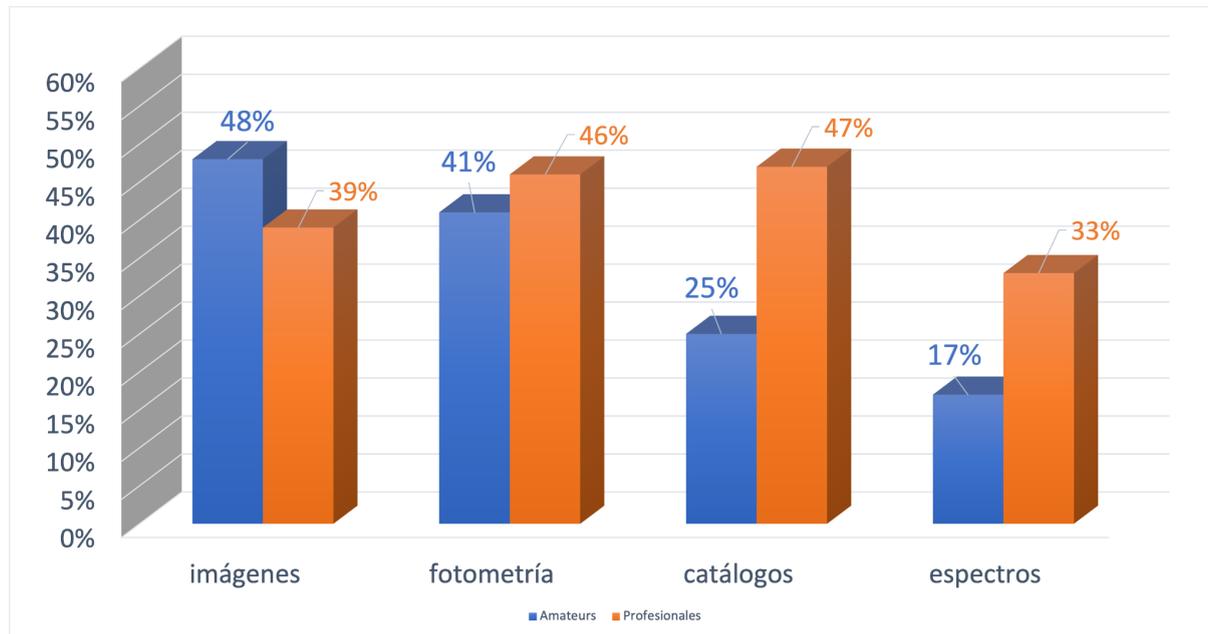


Figura 15 - Tipo de datos de interés para las comunidades amater (azul) y profesional (naranja).

El uso de herramientas del VO fue también objeto de encuesta. La diferencia en el uso de estas herramientas es grande entre el ámbito amater y el profesional, siendo la comunidad profesional la que mayor uso hace de ellas.

La herramienta del Observatorio Virtual más comúnmente utilizada de acuerdo a los resultados de la encuesta es Aladin¹¹, un atlas del cielo para visualizar imágenes y catálogos que también da acceso a servicios VO, con un 28% de usuarios amaters y un 46% de usuarios profesionales. TOPCAT¹², una herramienta de manejo de tablas y acceso a servicios VO, es también bastante utilizada por la comunidad profesional con un 42% aunque bastante menos por la comunidad amater con un 11% de usuarios. VOSA¹³, una herramienta para crear distribuciones espectrales de energía usando datos del VO, tiene el mismo número de usuarios amaters que TOPCAT (11%) y es utilizada por un 19% los profesionales que contestaron la encuesta. El uso de Clusterix¹⁴, una aplicación para calcular la probabilidad de pertenencia a cúmulos, es del 6 y el 14% en las comunidades amater y profesional, respectivamente (Figura 16).

El porcentaje de personas interesadas en compartir sus datos con el VO es bajo en ambas comunidades (19%).

¹¹ <https://aladin.u-strasbg.fr/>

¹² <http://www.star.bris.ac.uk/~mbt/topcat/>

¹³ <http://svo2.cab.inta-csic.es/theory/vosa/>

¹⁴ <http://clusterix.cab.inta-csic.es/clusterix/>

Estos resultados reflejan un uso distinto de las herramientas y servicios VO por parte de ambas comunidades basado en las necesidades y conocimientos de cada una, a la vez que un interés común en el aprovechamiento de estos recursos.

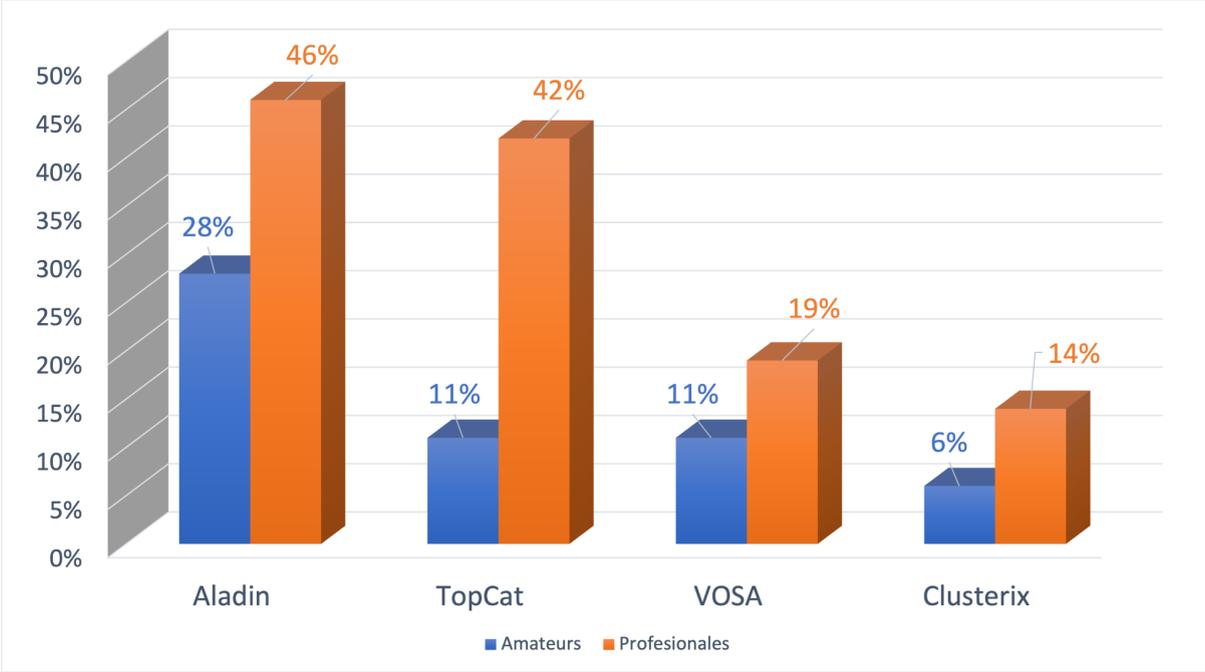


Figura 16 - Herramientas del VO utilizadas en el ámbito amater (azul) y profesional (naranja).

5. Sugerencias y Comentarios

A continuación, se detallan las sugerencias y comentarios provenientes tanto del ámbito amater como del profesional e incluidas al final de la encuesta. Las respuestas proporcionadas se han agrupado y resumido en las siguientes cinco secciones, dejando su análisis y las conclusiones obtenidas para la Sección 7 del informe:

- Campos de trabajo de los profesionales.
- Cursos / Tutoriales.
- Comunicación.
- Valoraciones de la colaboración Proam.
- Sugerencias específicas.

5.1. Campos de trabajo en el ámbito profesional

Uno de los principales comentarios por parte de la comunidad amater es acerca del desconocimiento de los campos de trabajo de los profesionales (individuos u organizaciones) y de la falta de información sobre las colaboraciones activas o de posible implantación.

Les gustaría disponer de una lista de los profesionales que colaboren o estén dispuestos a colaborar, indicando sus especialidades y líneas de trabajo (astrometría, rotación de asteroides, cometas, NEOs, estrellas variables, planetaria, supernovas, ...), y otra de proyectos Proam, describiendo el tipo de datos amater útiles para el proyecto y los profesionales con los que ponerse en contacto.

También echan en falta convocatorias o llamadas a realizar observaciones específicas que sean útiles para colaboraciones Proam puntuales o de largo recorrido. Además, solicitan un sistema de alertas que llegue a toda la comunidad amater sin limitarse a los colaboradores habituales del proyecto o temática en cuestión.

Por último, señalan que el potencial de los observatorios y equipos amater disponibles no se aprovecha al 100%, en cierta medida por el desconocimiento por parte de la comunidad amater sobre las temáticas de trabajo de los profesionales, pero también debido al desconocimiento por parte de la comunidad profesional sobre el equipamiento y el saber hacer de los amaters.

5.2 Cursos / Tutoriales

Una de las peticiones comunes desde ambas comunidades, amater y profesional, es la formación específica para el colectivo amater, es decir, la realización de cursos, tutoriales, webinars o workshops sobre herramientas y técnicas para la colaboración Proam en general y para proyectos concretos.

Algunos ejemplos podrían ser los siguientes:

- Observatorio Virtual.
- Software específico según campo (FotoDif, AstroimageJ, Astrometrica, Reduc, Isis, WinJUPOS, ...) y el correcto tratamiento científico de las imágenes al usar ese software.
- Métodos para la correcta adquisición de datos (imagen planetaria, grabación de ocultaciones, ...).

5.3 Comunicación

Tanto amaters como profesionales solicitan más y mejor comunicación entre ambas comunidades:

- Texto o vídeo explicativo de lo que es la colaboración Proam.
- Colaboraciones Proam en activo: descripción de los proyectos.
- Individuos, organizaciones y asociaciones que participan o están dispuestos a participar en colaboraciones Proam:
 - Listado de profesionales (individuos u organizaciones) detallando su especialidad y líneas de investigación.
 - Listado de amaters detallando el equipo con el que cuentan y si su observatorio está dado de alta en la FAAE o en el MPC/IAU¹⁵.
- Fórmulas para establecer contacto entre profesionales y amaters.
- Presentación de resultados.
- Artículos publicados y ponencias en congresos.
- Información y enlace a conferencias específicas.
- Información sobre ciencia ciudadana.
- Actividades en curso (proyectos en activo, talleres o cursos, charlas informativas, ...).
- Alertas sobre convocatorias de observación y/o actividades en curso.
- Consulta por categorías (temática, asociaciones, organizaciones, ...)
- Newsletters.

Además de toda esta información, los encuestados sugieren aumentar la difusión de la colaboración Proam en general, impartiendo, por ejemplo, charlas informativas sobre proyectos y actividades en curso, dirigidas a ambas comunidades.

Paralelamente, señalan que no sólo es la comunicación general entre las comunidades amater y profesional la que debe mejorar, sino también la comunicación interna en cada una de las colaboraciones. Piden una coordinación eficaz e información continua del estado del trabajo entre los colaboradores. Aparentemente, una vez recibidos los datos por parte de los amaters, muchos profesionales interrumpen la comunicación hasta el momento de presentar los resultados.

Por último, encontramos la sugerencia de incorporar una nueva figura de la SEA para amaters con producción científica significativa, algo intermedio entre las figuras actuales *amater* y *profesional*.

¹⁵ <https://www.minorplanetcenter.net/>

5.4 Valoraciones de la colaboración Proam

Muchos de los amateurs y profesionales opinan que desde hace unos años el vínculo Proam se está reforzando y que cada vez se dan más pasos en esa dirección, lo que valoran de manera positiva. También mencionan la labor de enlace que la colaboración Proam tiene entre el ámbito científico y el resto de la ciudadanía, produciendo un beneficio para toda la sociedad.

Por lo general, los amateurs piensan que es gratificante colaborar con profesionales y ver que sus observaciones tienen utilidad científica, por lo que agradecen el hecho de que cada vez se ponga más en valor su aportación.

Sin embargo, puntualizan que el reconocimiento a veces sólo viene cuando las observaciones son buenas (normalmente mediante publicación científica o aportación a congresos y reuniones científicas), pero que habría que reconocer el trabajo y el esfuerzo de los amateurs incluso cuando el resultado no es el deseado, ya que casi siempre aportan sus propios medios y corren con los gastos de mantenimiento y desplazamiento, además de los del propio equipo.

De hecho, muchos opinan que no se reconoce a los amateurs adecuadamente. Nos recuerdan que todavía hay muchos casos y colaboraciones en las que se minusvalora la aportación de los amateurs debido a que muchos profesionales ven esta colaboración como una injerencia. Esta impresión es compartida por algunos profesionales que opinan que desde el punto de vista de los profesionales no se tiende a ver a los aficionados como colegas sino como meros recopiladores de datos o calculistas en proyectos de ciencia ciudadana (como aquellos “que nos hacen el trabajo sucio o aburrido”).

Tanto amateurs como profesionales opinan que esa falta de reconocimiento hace que muchos amateurs no lleguen a dar el paso de ofrecer su colaboración o se desmotiven y dejen de ofrecerla. Opinan que hay muchos aficionados perfectamente competentes para hacer un trabajo científico serio, con dedicación e interés incuestionables, pero que se quedan “en la sombra” por la falta de apoyo y reconocimiento.

Algunos amateurs opinan que incluso la propia SEA falla a la hora de reconocer algunas iniciativas como la Red de Investigación sobre Bóridos y Meteoritos, consolidada desde hace 25 años.

Algunos profesionales sugieren que los astrofísicos profesionales surgidos del mundo amateur son una oportunidad clave para promocionar la SEA entre los jóvenes y fomentar la investigación Proam entre agrupaciones astronómicas y aficionados en general. También, que los profesionales no deberían olvidarse de los amateurs entre el envío de datos y la publicación, sino que deberían informarles de la investigación, de los problemas surgidos, de los resultados de otros grupos, etc.

5.5 Sugerencias específicas

Además de los comentarios y sugerencias generales de los apartados anteriores, los profesionales y amaters que participaron en la encuesta también aportan sugerencias concretas para mejorar el vínculo y la comunicación entre comunidades, para motivar a los colaboradores amater actuales y futuros, y sobre posibles ayudas económicas.

A continuación, se listan esas sugerencias incluidas en la encuesta que se valorarán más adelante en este documento.

Mejorar el vínculo y la comunicación Proam:

- La asociación organizadora de los Congresos Estatales de Astronomía, la comisión Proam de la SEA y la FAAE deberían estar presentes en el comité científico del congreso.
- Promover los encuentros (reuniones formales e informales) de tú a tú entre profesionales y amaters para facilitar la aparición de colaboraciones.
- Crear y difundir los perfiles en redes sociales donde se publiquen de forma periódica esas colaboraciones.
- Realizar mini reuniones entre todos los participantes de una colaboración, donde se expongan y se expliquen los datos, los resultados...

Motivar a los colaboradores:

- Promover la colaboración con equipo sencillo personal, para que luego algunos pasen a usar observatorios y a ser amaters experimentados.
- Permitir ideas innovadoras que fusionen la astronomía con la experiencia profesional (en otros campos) de los amaters.
- Mejorar el acceso de amaters a observatorios y sus alrededores.

Posibles ayudas económicas:

- Para aquellas personas que quieran colaborar y tengan algunos medios, pero no todos los necesarios para llevar a cabo una colaboración, sufragar las necesidades extra del amater.
- Para aquellas personas que quieran colaborar, pero no dispongan de medio alguno, dotar los/algunos proyectos de colaboración con equipos necesarios para llevarlos a cabo. Los equipos serían cedidos en préstamo temporal o permanente bajo condiciones pactadas y con compromiso por escrito de la persona/entidad que hará uso de ellos. También podría costearse el desplazamiento si éste fuera necesario.
- La dotación de equipos y/o del coste de desplazamiento, es más necesario si cabe, en el caso de centros educativos o asociaciones que desarrollen su actividad al menos en parte en el ámbito de la educación formal. Pero es muy importante que estas medidas no supongan una sobrecarga administrativa o burocrática ni para las personas que colaboran ni para la que dirige la investigación.

Otras:

- Sustituir la denominación "amater" que para algunos suena peyorativo por "citizen scientist".
- Mejorar la colaboración Proam eliminando el requisito de ser miembro de una asociación.
- Fomentar la ciencia ciudadana donde no hace falta un equipo tan especializado, involucrando a muchos más individuos de "a pie" que no estén tan relacionados con la astronomía.
- Fomentar la diversidad e inclusión a otros colectivos y/o generaciones.

6. Contribuciones científicas publicadas en colaboración Proam

Aunque el número de publicaciones no siempre es el mejor baremo para evaluar la producción científica, en esta ocasión se ha valorado como un factor importante para modular la contribución en la astronomía por parte del colectivo amater. Además, como se verá a continuación, las cifras son ciertamente significativas.

En esta sección se muestran los resultados de una búsqueda exhaustiva de publicaciones científicas en las que la participación amater haya sido parte de las mismas. Teniendo en cuenta que este documento trata de ser un informe de la situación de la colaboración Proam en España, se ha realizado una búsqueda de las publicaciones en las que hayan participado amaters españoles.

En este sentido, fuera de esta evaluación de la producción científica realizada en colaboración Proam, se quedan aquellos trabajos desarrollados por equipos españoles con amaters exclusivamente de otras nacionalidades (un 5% atendiendo a las respuestas de la encuesta). Sin embargo, determinar qué publicaciones, de entre las realizadas desde el ámbito profesional tienen una participación amater y cuáles no, es una tarea demasiado extensa como para ser abordada por parte de la Comisión Proam de la SEA, y es por eso que no se ha afrontado en esta ocasión. Y, en todo caso, desde hace ya algún tiempo esta comisión ha puesto a disposición de los grupos de investigación interesados un formulario¹⁶ en el que dar de alta sus contribuciones científicas.

Así pues, se han recopilado aquellas contribuciones (tanto en forma de artículos científicos revisados por pares, como en circulares astronómicas) en las que conste al menos la coautoría de un participante amater español.

El listado de amaters que se ha usado en la búsqueda de contribuciones científicas se realizó inicialmente con aquellos participantes en congresos Proam que hubieran presentado algún tipo de comunicación en los mismos. Este listado se completó posteriormente con los nombres de las personas que respondieron a la encuesta desde el ámbito amater.

Para cada una de estas personas listadas se ha realizado una búsqueda usando la base de datos del Astrophysics Data System¹⁷ (ADS), que contiene más de cinco millones de artículos científicos sobre astronomía y astrofísica catalogados en revistas especializadas. El resultado obtenido, tras realizar numerosos filtrados en función del nombre seleccionado, se ha dividido en publicaciones con revisión por pares, que hemos

¹⁶ https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf7OqPxrGmqeTHDI67u1rY4iYrMBxwN6kog_iDIulsQyqGJcQ

¹⁷ <https://ui.adsabs.harvard.edu/>

indicado como artículos científicos, y aportaciones sin revisión, que en su mayor parte corresponden a circulares astronómicas.

Así, de 85 amaters analizados, se ha encontrado que al menos 57 de ellos habían realizado alguna contribución científica de algún tipo, y 45 de estas personas aparecen como coautoras, de por lo menos una publicación científica revisada por pares.

Los números absolutos de este primer muestreo de contribuciones científicas amaters son francamente significativos:

- Se han encontrado 5062 contribuciones científicas realizadas, que se dividen en:
 - 215 artículos científicos revisados.
 - 4847 circulares astronómicas.

Hay colaboraciones amaters que destacan por sus aportaciones en observaciones registradas en circulares, con dos personas sumando casi 3000 circulares astronómicas. Y también hay destacados amaters con alrededor de 20 artículos científicos en los que han participado.

Aunque estos números son importantes, la recopilación de artículos científicos y circulares astronómicas realizada para este “Informe de Situación Proam 2021 en España” resulta incompleta desde ciertos aspectos.

El principal factor que determina que este resultado sea incompleto es que se han buscado contribuciones de los amaters que la Comisión Proam de la SEA tiene constancia de su participación en proyectos de colaboración Proam. Es más que probable que algunas personas del ámbito amater, que participan en proyectos Proam, no estén registrados en los listados de amaters usados por la comisión, y por lo tanto no se han buscado aportaciones científicas de estas personas.

Otro factor que se ha intentado corregir es que en el filtrado de los resultados obtenidos en las búsquedas de publicaciones a través del servidor ADS, es posible que, o bien se hayan retirado por error aportaciones reales desde el ámbito amater, o se incluyan como aportaciones algunos resultados provenientes de personas no amaters (debido fundamentalmente a la coincidencia de nombres y apellidos).

Para afinar y extender la catalogación de las publicaciones Proam que han servido para la elaboración de esta sección del informe, en el futuro se van a tratar de subsanar estos defectos.

Por un lado, se incorporarán aquellas publicaciones ligadas a proyectos Proam impulsados por grupos españoles, independientemente de sus participantes. Y por otro lado, se va a comunicar a cada amater del que se tiene registro el listado de publicaciones con el objetivo de que sean completadas o corregidas en su caso.

7. Conclusiones del Informe

7.1 Primeras consideraciones

Aunque la encuesta se difundió entre los canales habituales de comunicación tanto del entorno amater como profesional, el número de respuestas podría haber sido mayor. De las 7.500 personas federadas en la FAAE, respondieron a la encuesta 92, y de las 854 personas asociadas en la SEA (marzo 2022), participaron 56. Esto corresponde a un 1.2% y un 6,6% de miembros respectivamente.

Sin embargo, el objetivo de la encuesta era que fuera respondida por aquellas personas que participaban activamente en proyectos de colaboración Proam de forma que se pudieran extraer conclusiones, carencias y mejoras de esa misma colaboración. Por lo tanto, aunque el número de participantes pudiera haber sido superior, las respuestas obtenidas son lo suficientemente relevantes como para poder extraer conclusiones útiles.

La presencia de la astronomía amater en nuestro país es importante. Contando con las respuestas a la encuesta y los datos obtenidos en los distintos congresos Proam, podemos estar hablando de alrededor de 100 amaters cuya colaboración se ve plasmada en artículos científicos, circulares astronómicas y comunicaciones en congresos. Además, se han censado 20 grupos amaters articulados en torno a proyectos de colaboración Proam.

El porcentaje de mujeres activas en astronomía es del 28% para profesionales y el 24% para amaters. Son números muy parecidos y que prácticamente no han cambiado desde 2002. Según hemos extraído de esta encuesta, las mujeres que colaboran en el ámbito amater son el 7% y tan solo el 4% para las colaboradoras profesionales. Estos números son muy bajos y muestran una clara diferencia de género que sería interesante analizar para abordar posibles soluciones que reduzcan esta diferencia.

Un dato extraíble de la encuesta, sin ser de por sí negativo, resulta al menos curioso. Una parte importante de amaters españoles participan en proyectos Proam fuera de nuestro país, y una parte también importante de profesionales colabora con amaters no nacionales. Esta falta de colaboración nacional entre profesionales y amaters podría estar relacionada, al menos en parte, con la demanda de información por parte del ámbito amater sobre los proyectos de profesionales españoles en la que se requiera colaboración Proam (petición frecuentemente repetida en la encuesta).

Además, hay que destacar algunos ámbitos relevantes en la colaboración Proam como el del estudio de los cuerpos menores del Sistema Solar (asteroides, cometas, meteoros, meteoritos, ...) y estrellas variables (incluyendo supernovas) que coinciden tanto en las respuestas de amaters como de profesionales. Posiblemente esto esté ligado a la

accesibilidad de las técnicas de observación por parte del ámbito amater para poder participar en estos proyectos.

Por último, éste ha sido el primer informe que ha evaluado la situación Proam en España. De esta primera experiencia también sacamos nuestras propias conclusiones. La encuesta se ha mostrado como una herramienta útil de la que extraer información, pero el resto de fuentes de datos que se han usado en la elaboración de este informe tienen aún un margen de mejora.

Por un lado, es necesario afinar y revisar el listado de publicaciones en las que ha habido una participación amater. Se deberían confirmar estas publicaciones por parte de los interesados (para incluir las que falten, o eliminar las erróneas), y ampliar esta búsqueda conforme el censo de colaboración amater vaya creciendo. Se debería consultar a los centros y grupos de investigación del país para que se incluyeran esas publicaciones que pudieran haber contado con la participación de amaters no nacionales, y que en este informe no han sido reflejadas.

Por otro lado, sería importante extraer información de los futuros congresos Proam y Congresos Estatales de Astronomía, para ampliar censos de amaters y grupos de investigación profesionales, y disponer de más datos que doten de mayor cobertura los siguientes informes de situación Proam.

El número de publicaciones científicas con participación amater es realmente importante. No sólo en relación a las circulares astronómicas, sino también en los artículos científicos revisados, que superan los 200. Y por si esta contribución no fuera suficiente, en este informe se tendrían que incluir las publicaciones realizadas por centros y grupos de investigación españoles que colaboran con amaters internacionales. No se ha hecho por las dificultades que entraña, pero sin duda ampliará el número de aportaciones científicas que la colaboración Proam da a la astronomía española.

Respecto al Observatorio Virtual, a pesar de que la fracción de amaters que han utilizado el VO es significativamente menor que la de profesionales (18 frente al 52%), el porcentaje de interés en formación relacionada con el VO es similar (64 y 70%, respectivamente).

Destaca el mayor interés de la comunidad profesional en catálogos del VO respecto a la comunidad amater (47 frente al 25%), mientras que el interés por datos de fotometría es similar (46 frente al 41%). El interés en imágenes del VO es ligeramente superior entre miembros del ámbito amater (48 frente al 39%) y el interés en espectros es al contrario, mayor entre la comunidad profesional (33%) que entre la amater (17%).

En ambos ámbitos el porcentaje de personas interesadas en compartir sus datos con el VO es bajo (19%). En cuanto al uso de herramientas del VO la comunidad profesional utiliza significativamente más las herramientas del VO (entre el 14 y el 46%) en comparación con la comunidad amater (entre el 6 y el 28%).

7.2 Conclusiones y acciones

Una vez recopiladas las respuestas a la encuesta, así como leídas y analizadas las sugerencias y los comentarios de los participantes de la misma, son tres las principales conclusiones extraídas, relacionadas todas con necesidades o carencias actuales en la esfera de la colaboración Proam:

- **Mayor difusión de la colaboración Proam** y su potencial científico para animar a posibles futuros participantes y mejorar la percepción y el reconocimiento de esta colaboración.
- **Recopilación de información sobre proyectos concretos y recursos Proam** para obtener el máximo rendimiento de cada uno de los proyectos.
- **Más y mejor comunicación entre comunidades** y entre participantes para mantener la motivación y la alta calidad de los resultados.

El objetivo de la realización de este informe, era poder disponer de una guía que nos indicara cuáles eran los puntos fuertes y débiles de la colaboración Proam, y que marcara las prioridades en las líneas de actuación de la Comisión Proam de la SEA.

Al cierre de este informe son 3 las líneas de actuación puestas en marcha por la Comisión Proam.

Como punto de partida, se ha diseñado e implementado **una página web dedicada exclusivamente a la Colaboración Proam en España**¹⁸ que recoge toda la información sobre la colaboración entre profesionales y amateurs y anuncia los proyectos y actividades en curso. Este portal web está coordinado de forma conjunta entre la Comisión Proam de la SEA y la FAAE y cuenta con los siguientes recursos:

- Información sobre congresos y sesiones Proam
- Convocatoria del Premio Javier Gorosabel
- Recursos para profesionales y amateurs
 - Colaboraciones Proam
 - Formación Proam
 - Grupos en Planetaria
 - Grupos Proam
 - Propuestas Proam
 - Publicaciones Proam
 - Registro y listado de observatorios amater
- Eventos y Noticias
- Alertas

Es evidente que disponer de toda esta información no sólo expandirá las colaboraciones Proam actualmente en progreso, sino que también podría resultar en la implantación y desarrollo de nuevos proyectos o colaboraciones Proam.

¹⁸ <https://proam.sea-astronomia.es/>

Además de este espacio web, la Comisión Proam ha comenzado a organizar desde finales de 2021 diversas **sesiones divulgativas de periodicidad mensual** con el objetivo de dar mayor visibilidad a la colaboración Proam en nuestro país (pudiendo así captar nuevos colaboradores para algunos de los proyectos que se presentan) y a los resultados de la colaboración. Además, se busca conocer las experiencias tanto de los profesionales como de los amateurs que participan en distintos proyectos Proam. Esperamos que estas charlas informativas ayuden a mejorar el reconocimiento de la labor de los amateurs y a cambiar la percepción de aquellos profesionales que no valoran la contribución de la comunidad amateur.

En este último aspecto tienen especial interés las sesiones en las que profesionales activos en proyectos Proam difunden los detalles de la colaboración y muestran el potencial científico de los resultados obtenidos. Hasta la fecha, las sesiones Proam se han realizado, por lo general, el último jueves de cada mes a las 20.00 horas, por lo que el público a la hora de la retransmisión es mayormente amateur (no se dispone de información sobre si el público de las visualizaciones a posteriori es amateur o profesional). Por tanto, para cumplir el objetivo de llegar a los profesionales poco receptivos, quizás tuviera más éxito alguna actividad divulgativa en horario laboral o la presentación de un resumen de las colaboraciones más exitosas y/o longevas en cada reunión científica de la SEA, poniendo el foco en la aportación de los amateurs.

En tercer lugar, recogiendo también la demanda de formación que se ve reflejada en las respuestas de la encuesta, la Comisión Proam de la SEA ha comenzado a coordinar diferentes **cursos de formación** con el objetivo de responder a esa demanda. A día del cierre de este informe se han realizado dos cursos: el *Curso de Python para astrónomos aficionados... ¡o no!* impartido por Sergio Alonso y Javier Flores de la Universidad de Granada y el *Curso de cálculo astronómico* impartido por Enrique Velasco de la Universidad Autónoma de Madrid.

Tanto los cursos de formación (material y grabaciones de las sesiones) como las sesiones de difusión de proyectos Proam, se van recogiendo puntualmente en el espacio web mencionado conforme se van realizando.

Por último, hemos definido un **código de buena conducta** de aplicación en las colaboraciones y relaciones Proam en astronomía (anexo del presente informe), donde se reúnen las normas y buenas prácticas a seguir para garantizar el bienestar de las todas las personas que participan en proyectos Proam, y que desde la Comisión Proam recomendamos tener en cuenta en todo momento. Este documento está accesible desde la página web de la Comisión Proam de la SEA.

7.3 Futuras líneas de trabajo

Desde la Comisión Proam de la SEA queremos animar a todos los astrónomos del país a participar en las diversas colaboraciones Proam y alentar a los ya integrantes en algún proyecto Proam, pasado o activo, a difundir sus estudios y resultados. Y ofrecemos nuestros servicios (página web, sesiones mensuales, etc.) para aquellos que necesiten un medio de difusión o quieran dar a conocer su proyecto a nivel estatal y/o a profesionales y amateurs de todas las temáticas de la astronomía.

Paralelamente, con el fin de mantener la motivación de los amateurs participantes, proponemos aumentar la comunicación entre los profesionales y amateurs que participan en cada colaboración, haciendo a los amateurs partícipes de algunas reuniones internas e informándoles del desarrollo del estudio llevado a cabo con sus aportaciones (e incluso de estudios paralelos que no hagan uso directo de dichas aportaciones). También recomendamos a los astrónomos profesionales que organicen congresos científicos, planear alguna reunión paralela dedicada a la colaboración Proam o alguna charla divulgativa dentro del programa del congreso e invitar a los amateurs a asistir.

Desde la Comisión Proam de la SEA, en colaboración con la FAAE, continuaremos organizando tanto cursos de formación como sesiones divulgativas sobre las colaboraciones entre astrónomos profesionales y amateurs en nuestro país, y seguiremos engrosando nuestra página web con información y recursos para ambas comunidades. Adicionalmente, planeamos organizar eventos y sesiones informativas en horario laboral para acercar la colaboración Proam a los profesionales menos receptivos, y barajamos la posibilidad de presentar un resumen de las colaboraciones más exitosas y/o longevas en cada reunión científica de la SEA y en cada CEA (Congreso Estatal de Astronomía).

Anexo

CÓDIGO DE CONDUCTA DE APLICACIÓN EN LAS COLABORACIONES Y RELACIONES PROAM EN ASTRONOMÍA

Las colaboraciones Proam se definen como relaciones entre personas u organizaciones de los ámbitos amater y profesional en las que las dos partes contribuyen al desarrollo de un proyecto común con el objetivo de profundizar en el conocimiento de distintas áreas de la Astronomía.

La Comisión Proam de la Sociedad Española de Astronomía está comprometida con el bienestar de las personas que participan en proyectos Proam, con independencia de su edad, apariencia física, discapacidad, origen étnico, género, estado civil, nacionalidad, afiliación política, embarazo, raza, religión u orientación sexual.

Las buenas prácticas de investigación se basan en los principios fundamentales de la integridad de la investigación. Guían a los investigadores en su trabajo, así como en su compromiso con los desafíos prácticos, éticos e intelectuales inherentes a la investigación. Estos principios son:

- Confiability en asegurar la calidad de la investigación, reflejada en el diseño, la metodología, el análisis y el uso de los recursos.
- Honestidad al desarrollar, emprender, revisar, informar y comunicar la investigación de manera transparente, justa, completa e imparcial.
- Respeto a los colegas participantes de la investigación, tanto profesionales como amaters, manifestado también en el justo reconocimiento de sus contribuciones a la misma.
- Responsabilidad por la investigación desde la idea hasta la publicación, por su gestión y organización, por la capacitación, supervisión y tutoría, y por sus impactos más amplios.

En la colaboración Proam las partes integrantes han de seguir las siguientes normas en todo momento:

- El comportamiento ha de ser profesional. El hostigamiento y los comentarios o bromas de carácter sexista, racista o excluyente no se consideran apropiados en ningún momento. El acoso incluye abuso verbal o físico, comentarios ofensivos, interrupción continua de las conversaciones u otros eventos, contacto físico inapropiado, aproximación sexual o insinuación, intimidación deliberada, acecho y fotografía o grabación de un individuo sin consentimiento.
- Muestra respeto. El ambiente de trabajo ha de ser seguro, cómodo y profesional. Los participantes han de ser tolerantes con las opiniones de los demás y cuidadosos para no excluir a nadie de las discusiones o actividades relacionadas con el trabajo. En particular, los participantes deben evitar hacer comentarios despectivos o bromas que puedan ser perjudiciales para las perspectivas de las carreras de otros colegas. Toda la comunicación debe ser apropiada, incluyendo personas de diferentes orígenes. El uso de lenguaje e imágenes de carácter racista, sexual o sexista no es apropiado. Aquellas personas que sean advertidas para detener cualquier comportamiento inapropiado deben hacerlo inmediatamente. En caso contrario, la comisión Proam mediará para garantizar el desarrollo seguro y profesional de la colaboración.
- La participación es voluntaria. La implicación de cada miembro de la colaboración es libre. Cualquier coacción por parte de uno o varios individuos para que uno o varios integrantes realice, muestre, oculte o distribuya tareas o materiales relacionados con el proyecto común no se considera apropiada, independientemente de si se trata de miembros amateurs o profesionales.
- Agradece y valora el esfuerzo y aportación de cada integrante. Esto incluye el reconocimiento por las tareas llevadas a cabo y el tiempo empleado con independencia de si la investigación en marcha se beneficia de ellas o no. Todas las aportaciones son válidas, siempre y cuando respeten los principios de respeto y profesionalidad mencionados anteriormente.

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas y acciones concretas cuya realización enriquecería y favorecería el desarrollo de las colaboraciones Proam, siempre entendiendo la singularidad de cada colaboración y sin que en ningún caso sean de obligado cumplimiento:

- Programación de sesiones y/o elaboración de materiales en los que los profesionales expliquen con exactitud la finalidad de la colaboración, así como el equipo y las técnicas necesarias para su correcto desarrollo.
- Programación de reuniones periódicas en las que todos los miembros puedan dialogar y compartir impresiones sobre el trabajo, plantear y resolver dudas, aclaraciones, etc.
- Compromiso por parte de los colaboradores amateurs de seguir de manera precisa los requerimientos del trabajo.
- Comunicación por parte de los profesionales a los colaboradores amateurs acerca del estado de la investigación durante y una vez haya finalizado la recopilación de datos.
- Inclusión en los agradecimientos de las publicaciones científicas de los colaboradores que hayan participado en el proyecto. Casos destacados deberían considerarse como coautores.

Cualquier participante que quiera informar de una situación que viole este código puede hacerlo con total confidencialidad y de manera reservada contactando con:

Comisión Proam (proam@sea-astronomia.es)
Miriam Cortés Contreras (mcortes@cab.inta-csic.es)

Este código de conducta está basado en el "London Code of Conduct", diseñado originalmente para la conferencia "Accurate Astrophysics. Correct Cosmology", celebrada en Londres en julio de 2015. El "London Code" se ha adaptado por Andrew Pontzen e Hiranya Peiris con autorización a partir de un documento original de Software Carpentry, que a su vez se deriva de documentos Creative Commons por PyCon y Geek Feminism. Se hace público bajo licencia CC-Zer para su uso continuado.

Para ayudar a hacer un seguimiento de las mejoras al código y su buen uso, por favor, mantenga este párrafo de agradecimiento e introduzca su propio uso o modificación en https://github.com/apontzen/london_cc. También recoge lo establecido en el The European Code of Conduct for Research Integrity: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/european-code-of-conduct-for-research-integrity_horizon_en.pdf