

## MEMORIA TÉCNICA

### Convocatoria de ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación

**Referencia del proyecto:** FCT-17-12323

**Título:** LiquenCity: busca líquenes urbanitas y conoce la calidad del aire de tu ciudad

**Entidad:** GBIF España, CSIC - Real Jardín Botánico, CREA, ICM

#### 1. Descripción del proyecto

*Contenido y alcance de la acción. Medios necesarios para llevar a cabo la actuación, si procede, e instrumentos didácticos y metodología previstos. Resultados y productos esperados tras la ejecución del proyecto.*

El objetivo principal del proyecto es sensibilizar y concienciar a la población urbana de Madrid y Barcelona sobre los efectos de los contaminantes atmosféricos y su incidencia en la salud, a través de su participación activa en la monitorización y seguimiento de los líquenes epífitos que conviven con nosotros en las grandes ciudades. La aproximación de la ciencia ciudadana a la bioindicación de la contaminación atmosférica se completará con muestreos sistemáticos mediante expertos liquenólogos utilizando protocolos estandarizados a nivel europeo. Estos dos conjuntos de datos ayudarán a evaluar la contaminación atmosférica de estas ciudades, conocer qué agentes contaminantes hay implicados, y establecer criterios y medidas correctoras de la calidad del aire y de mejora de la salud pública que se puedan implementar en los planes de gestión municipales.

Estudios previos (Jansen et al. 2003; Díaz et al. 2004; Dominici et al. 2006; Pope & Dockery 2006; Linares & Díaz 2009; Guaita et al. 2011) muestran cómo las afecciones respiratorias tienen una alta correlación con la presencia o ausencia de ciertas especies de líquenes en las ciudades. Según se desprende del último estudio de la Carga Global de Enfermedad (GBD), al año en España se producen al menos 15.000 muertes atribuibles a la contaminación atmosférica.

Pretendemos formar a ciudadanos (escolares, educadores, naturalistas, voluntarios ambientales y otros colectivos sociales) a través de la impartición de jornadas de formación y de la distribución de manuales y fichas acerca de la metodología y la identificación de las especies de líquenes. Nuestra intención es capacitar a ciudadanos para que sean capaces de detectar y cuantificar la presencia de los líquenes en los diferentes distritos de Madrid y Barcelona, y por consiguiente, sensibilizar a la población urbana de estas dos ciudades sobre los efectos de los contaminantes atmosféricos y su incidencia en la salud, que es el objetivo principal de este proyecto. Las observaciones quedarán registradas en la plataforma Natusfera, donde un equipo de expertos llevará a cabo su revisión.

El reparto de tareas se realizará de la siguiente manera:

Entidad	Tareas
GBIF.ES	Formación y familiarización de los educadores con la plataforma Natusfera.
	Asesoramiento en el manejo de Natusfera.
	Elaboración de informes y comunicación de resultados.

CREAF	Difusión de las actividades y resultados del proyecto.
	Formación y familiarización de los educadores con la plataforma Natusfera.
	Revisión e identificación de las observaciones.
ICM - CSIC	Asesoramiento en el manejo de Natusfera.
	Revisión e identificación de las observaciones.
	Elaboración de informes y comunicación de resultados.
Real Jardín Botánico - CSIC	Coordinación y Secretaría del proyecto
	Asesoramiento para la generación del material educativo.
	Revisión e identificación de las observaciones.
	Difusión de las actividades y resultados del proyecto.

Dominici, F., Peng, R. D., Bell, et al. (2006). Fine particulate air pollution and hospital admission for cardiovascular and respiratory diseases. *Jama* **295**: 1127-1134.

Guaita, R., Pichiule, M., Maté, et al. (2011). Short-term impact of particulate matter (PM2. 5) on respiratory mortality in Madrid. *International journal of environmental health research* **21**: 260-274.

Janssen, N. A., Brunekreef, B., van Vliet, P. et al. (2003). The relationship between air pollution from heavy traffic and allergic sensitization, bronchial hyperresponsiveness, and respiratory symptoms in Dutch schoolchildren. *Environmental health perspectives* **111**: 1512-1518.

Linares, C. & Díaz, J. (2009). Impact of particulate matter with diameter of less than 2.5 microns [PM2. 5] on daily hospital admissions in 0-10-year-olds in Madrid. Spain [2003-2005]. *Gaceta Sanitaria* **23**: 192-197.

Pope III, C. A. & Dockery, D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *Journal of the air & waste management association* **56**: 709-742.

## 2. Justificación del proyecto

*Aportar justificación de la necesidad y oportunidad del proyecto.*

*En el caso de **proyectos recurrentes**, aportar los resultados de años anteriores.*

A pesar de la gran importancia que tiene para la salud de los ciudadanos la calidad del aire que respiran, la percepción del problema no es general al conjunto de la ciudadanía, y a menudo no se entienden las medidas tomadas para mitigar los niveles excesivos de ciertos contaminantes (Bickerstaff & Walker 2001). La mejora de la calidad del aire en las ciudades y su transición hacia ciudades más sostenibles requiere de la participación de los ciudadanos: aportando conocimiento, tomando decisiones y cambiando nuestros hábitos.

El uso de bioindicadores no puede llegar a la exactitud de las medidas físico-químicas, pero su uso supone una serie de ventajas sobre el despliegue de redes de muestreadores físico-químicos, destacando el bajo coste del análisis de estos bioindicadores en cada localidad, que es muchísimo menor que el coste basado en una red de medidas físicoquímicas. La contaminación atmosférica es muy variable en el tiempo y en el espacio, y su estima correcta necesita de un gran número de puntos de muestreo, en el tiempo y en el espacio, con lo que el uso de bioindicadores nos permite tener una mayor red de puntos de muestreo y mejorar la estima de los niveles de contaminación atmosférica.

En casos como el del proyecto que proponemos, además, el uso de seres vivos para la indicación del estado de la calidad del aire los convierte en una herramienta pedagógica importante, ya que la observación directa de la presencia o ausencia de seres vivos sensibles a los niveles de contaminación, representa una experiencia de primera mano, con gran efectividad para concienciar a la ciudadanía.

Los líquenes suponen sin duda alguna el mejor ejemplo de bioindicador de la contaminación atmosférica. Estos organismos muestran una gran sensibilidad a los cambios de los ecosistemas debido a su naturaleza simbiótica (son asociaciones entre hongos y algas y/o cianobacterias), y a que son organismos poiquilohidros, es decir, no tienen mecanismos para regular la entrada y salida de agua o gases. Por ello se utilizan habitualmente como bioindicadores de los niveles de cambio derivados de las actividades humanas. William Nylander (1866) fue el primer investigador que observó la desaparición de los líquenes según se adentraba en el centro de París durante el auge de la revolución industrial. Desde entonces, se han publicado más de 2.000 trabajos científicos utilizando líquenes como bioindicadores de la calidad del aire y los niveles de contaminación por dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, metales pesados, etc. en los cinco continentes.

El uso de los líquenes, especialmente los epífitos (que crecen sobre árboles) como indicadores sensibles de los efectos biológicos del efecto de los contaminantes, va más allá del mero establecimiento de áreas de isocontaminación dentro de las ciudades. Se ha demostrado que su diversidad está inversamente correlacionada con el número de muertes debidas a cáncer de pulmón por lo que su uso como bioindicador permite además hacer predicciones importantes para la salud humana (Cislagui & Nimis 1997).

Bickerstaff, K. & Walker, G. (2001). Public understandings of air pollution: the 'localisation' of environmental risk. *Global Environmental Change* **11**: 133-145.

Cislaghi, C. & Nimis, P. L. (1997). Lichens, air pollution and lung cancer. *Nature* **387**: 463.

Nylander, W., 1886. Les lichens du Jardin du Luxembourg. *Bulletin de la Societe Botanique de France* **13**: 364-372.

### 3. Definición de objetivos

*Exposición clara y explícita de cómo los objetivos del proyecto, a través de sus contenidos y orientación, contribuyen a alcanzar los objetivos generales de la convocatoria y los específicos de la modalidad a la que pertenece el proyecto.*

Este proyecto se enmarca dentro de la **línea de actuación 1: Cultura científica, tecnológica y de la innovación** ya que a través de acciones de ciencia ciudadana pretendemos hacer partícipe a la población de un proyecto científico, favoreciendo el proceso a través de sesiones formativas y acciones de divulgación. Queremos promover y emplear el método científico y la participación ciudadana como principales herramientas de trabajo.

**El objetivo general de este proyecto** es sensibilizar a la población urbana de las grandes ciudades (Madrid y Barcelona) sobre los efectos de los contaminantes atmosféricos y su incidencia en la salud, a través de la monitorización de la diversidad de líquenes epífitos en los árboles que pueblan los parques y calles de la ciudad.

Esta campaña tiene una serie de objetivos específicos:

- 1) Crear conocimiento a través de la formación de los ciudadanos y su participación en las campañas de muestreo mediante una experiencia de primera mano utilizando organismos vivos de fácil identificación y de alta sensibilidad (líquenes epífitos).
- 2) Sensibilizar y concienciar a la población acerca de la problemática de la contaminación atmosférica en las grandes ciudades.
- 3) Testar la hipótesis de que una aproximación de ciencia ciudadana a un problema como la bioindicación de la contaminación atmosférica puede completar los datos obtenidos en proyectos de investigación científica.

### 4. Formatos, grado de innovación y relevancia científico-técnica de la actividad

*Descripción y justificación del/os formato/s del proyecto.*

Para desarrollar esta propuesta pretendemos utilizar la plataforma de Ciencia Ciudadana **Natusfera** (<http://natusfera.gbif.es>). Tres de los centros que participan en esta propuesta (RJB-CSIC, ICM-CSIC y CREAM) forman parte del Comité Ejecutivo de la plataforma, y el equipo del CREAM se ha encargado de las primeras fases de implementación y desarrollo de Natusfera gracias a ayudas anteriores concedidas por la FECYT. Natusfera cuenta con una funcionalidad imprescindible para llevar a cabo esta propuesta: la capacidad de crear subproyectos. A modo de test se ha desarrollado la estructura básica de los proyectos para los líquenes de Barcelona, tomando como proyecto padre la propia ciudad catalana (<http://natusfera.gbif.es/projects/liquens-de-barcelona>) y para cada distrito su propio subproyecto (por ejemplo, para el distrito de Sant Andreu el subproyecto es <http://natusfera.gbif.es/projects/liquens-de-sant-andreu-bcn>). De esta manera cada distrito puede funcionar autónomamente, y ofrece posibilidades de "Gamificación" del tipo competiciones de barrio A versus barrio B, o Barcelona versus Madrid.

Para la creación del material educativo pretendemos basarnos en las **EOL Trait Cards** (<http://education.eol.org/cards/>). Encyclopedia Of Life (EOL) ofrece esta funcionalidad y la posibilidad de crear contenido propio en un entorno web muy fácil de utilizar. Por ahora, la funcionalidad está en fase beta y permite sólo realizar contenido en inglés, pero a mitad de noviembre del 2017 se abrirá la funcionalidad multilingüe, por lo que los centros podrán escoger entre tener el contenido en inglés o en su lengua vehicular. Las Trait Cards se pueden descargar e imprimir o bien colgarse en la web y que queden públicas para uso del resto de la comunidad. El Dr. Bernat Claramunt, participante de esta propuesta, está empleando actualmente con éxito las Trait Cards en el marco de un proyecto de Ciencia Ciudadana en el Pirineo.

Es imprescindible la organización de **talleres de formación**, tanto para escuelas como para colectivos sociales. A pesar de la facilidad de acceso a contenidos tutoriales en la red (archivos, videotutoriales, etc.), experiencias previas con centros educativos nos demuestran que las reuniones presenciales tienen un impacto y un efecto mucho más importante sobre la comunidad (experiencia vivida). Así, contemplamos la inclusión de realizar talleres tanto para formación del profesorado, como de actividades presenciales con el alumnado si los centros educativos los ven interesante. Experiencias previas de los participantes de esta propuesta también demuestran que los alumnos (algunos) participan mucho más de actividades realizadas por personal externo (en este caso, educadores y científicos).

Desde el punto de vista puramente **científico**, la propuesta es extremadamente interesante, porque permitirá poner en marcha el seguimiento de la contaminación atmosférica en dos ciudades importantes, seguimiento que sería imposible de realizar con las metodologías e infraestructuras disponibles por parte de las administraciones públicas. Así, nunca antes se habrá conseguido un mapa de la comunidad de líquenes para toda la superficie de las dos urbes y, por lo tanto del grado de contaminación espacialmente explícito. Además, y tal vez más importante, se habrán sentado las bases para tener un mapa de este tipo a, por ejemplo, resolución anual. Esto permitirá ver, por ejemplo, si políticas de reducción de la contaminación ambiental (por ejemplo, las “*Super illes*” de Barcelona o las medidas de control del tráfico en Madrid), tienen éxito sobre los seres vivos.

## **5. Público objetivo**

*Descripción detallada del público/s al que se dirige el proyecto.*

El proyecto está dirigido principalmente a:

- Estudiantes y educadores de secundaria (en torno a 30 centros educativos entre las dos ciudades)
- Asociaciones ciudadanas, especialmente naturalistas.
- Particulares con interés naturalista.



Hemos agrupado las acciones y tareas en las siguientes fases:

- Primera fase: Preparación de los materiales de trabajo y campaña de divulgación.
- Segunda fase: Campaña de muestreo.
- Tercera fase: Análisis, preparación y divulgación de los resultados.

**ACCIÓN 1 y 2:** Se llevará a cabo el diseño y la realización de los materiales educativos y divulgativos que servirán de apoyo para desarrollar la campaña de muestreos. Los materiales se desarrollarán en castellano y en catalán.

**ACCIÓN 3:** En primer lugar nos dirigiremos a los centros educativos (al menos 1 por distrito) y a los colectivos y asociaciones interesadas en participar en este proyecto. Posteriormente se llevará a cabo la fase de entrenamiento de los educadores, con ayuda de los materiales educativos y divulgativos, se explicarán los objetivos del proyecto y la metodología.

**ACCIÓN 4:** En colaboración con los docentes se elaborará un calendario de salidas de campo para las que se aportarán los materiales adecuados para recopilar la información necesaria de cada observación. Los monitores informarán, acompañarán y harán el seguimiento de las actividades con los centros educativos y colectivos implicados. Para promocionar el proyecto y la participación ciudadana coincidiendo con la celebración de “Días Mundiales” relacionados con la temática se llevarán a cabo una serie de concursos fotográficos y bioblitz para todo tipo de públicos, llevando el proyecto activamente a las calles. (Ejs. 7 de abril, Día Mundial de la Salud; 15 de mayo, Día Mundial de Acción del Clima; 22 de mayo, Día Mundial de la Diversidad Biológica; 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente; 16 de septiembre, Día Mundial para la conservación de la capa de ozono; 22 septiembre, Día Mundial sin coche).

**ACCIÓN 5:** En cuanto a la campaña de difusión en medios de comunicación se contará con la colaboración del Gabinete de Prensa del Real Jardín Botánico, al que se le facilitará un resumen de las convocatorias y actuaciones más significativas para que se elaboren y divulguen en notas de prensa y otros medios de comunicación. Los materiales se desarrollarán en castellano y en catalán.

## **ORGANIGRAMA Y FUNCIONES**

### **Nodo GBIF España - RJB (Cristina Villaverde, Felipe Castilla, Katia Cezón)**

- Coordinación general del proyecto.
- Coordinar los talleres de formación.
- Impartir talleres de formación.
- Participar en la difusión del proyecto.
- Identificación de las observaciones de líquenes en Natusfera.
- Realizar la evaluación del proyecto.

### **Personal investigador - RJB (Sergio Pérez Ortega)**

- Asesoramiento y colaboración en la realización de los materiales educativos.
- Asesoramiento en el diseño de la metodología de muestreo.
- Identificación de las observaciones de líquenes en Natusfera.

### **Unidad de Cultura Científica RJB – Equipo Comunicación (Jesús García, Marisa Esteban, Clara Vignolo)**

- Colaboración en las tareas de difusión.

### **CREAF (Anna Ramón, Pau Guzmán, Bernat Claramunt)**

- Coordinar el lanzamiento y la difusión del proyecto.
- Difusión del proyecto en redes sociales y medios.
- Atención a medios de comunicación sobre el proyecto.
- Actualización y mantenimiento de la página web del proyecto.
- Realizar la evaluación del proyecto.

## ICM (Jaume Piera)

- Impartir sesiones formativas sobre el uso de Natusfera en los talleres.
- Participar en la difusión del proyecto.
- Identificación de las observaciones de líquenes en Natusfera.
- Realizar la evaluación del proyecto.

## 7. Estrategia y plan de comunicación

*Previsión de los medios, recursos y mecanismos necesarios para desarrollar el plan de comunicación del proyecto, indicando los canales empleados, justificación de su adecuación al proyecto, y la eficiencia y eficacia de los canales y recursos empleados. El plan de comunicación deberá ser realista y ajustado a las características y al público objetivo del proyecto.*

<b>Objetivos de Comunicación (OC)</b> <b>OC1 Visibilizar el proyecto entre los potenciales ciudadanos voluntarios y dar a conocer el valor y la importancia de los líquenes y su papel como indicadores de la contaminación atmosférica.</b>
<b>Acciones de Comunicación (AC)</b>
<b>AC 1. Elaboración imagen corporativa:</b> Logotipo específico para el proyecto y un imago tipo en forma de líquen que se utilice como “mascota” del proyecto.
<b>AC 2. Elaboración, impresión y difusión de materiales promocionales:</b> Serán repartidos en colaboración con ayuntamientos, centros cívicos, bibliotecas, juntas de distrito, centros de salud, asociaciones medioambientales y relacionadas con la salud pública, escuelas...
<b>AC 3. Lanzamiento página web del proyecto:</b> La página web será creada y mantenida por CREAM. Su formato será responsivo y se gestionará mediante un gestor de contenidos. Tendrá materiales metodológicos y divulgativos, noticias, el mapa de observaciones ciudadanas y un espacio para que los usuarios entren los datos vinculados a Natusfera.
<b>AC 4. Creación de una estrategia de dinamización del proyecto a través de redes sociales:</b> Se van a activar perfiles del proyecto en Instagram y Facebook. Se van a planificar entradas y fotos a publicar, hashtags específicos, menciones específicas y reposts de las entidades participantes.
<b>AC 5. Redacción y difusión de notas de prensa, invitación a periodistas en “safaris urbanos”.</b>
<b>AC 6. Rueda de prensa final en cada ciudad y creación de dossier de prensa.</b>
<b>Objetivos de Comunicación (OC)</b> <b>OC2 Promover la participación de los ciudadanos voluntarios y de las escuelas</b>
<b>Acciones de Comunicación (AC)</b>
<b>AC 8. Creación del material de soporte para la identificación de líquenes:</b> Los expertos en líquenes elaborarán claves, fichas y guías sencillas que ayudarán a los participantes a identificar los líquenes epífitos presentes en los cascos urbanos.

**AC 9. Organización de concursos o campañas temáticas:** Con actuaciones como “la observación de la semana” (la fotografía más singular de la semana), “el líquen del mes” (meses temáticos sobre una especie de líquen), “el líquen invisible” (buscar un ejemplar de líquen poco común), etc.). Estas campañas se difundirán en las redes sociales y en las escuelas.

**AC 10. Organización de “safaris urbanos”:** Los safaris serán jornadas de sensibilización y reconocimiento de especies en cada ciudad con los liquenólogos del proyecto.

**AC 11. Organización de Instameet en Barcelona y en Madrid:** Concurso fotográfico con usuarios de la red Instagram con los líquenes como eje central. La cuenta de Instagram del proyecto después difundirá estas imágenes para promocionarse.

**AC 12. Propuesta del “Liquen Day”:** Una maratón de observaciones simultáneas de líquenes en cada ciudad participante.

**AC 13 Competición “Madrid vs Barcelona Liquen League”.** Competición general de observaciones entre ambas ciudades. Los resultados de la liga van a salir del mapa de observaciones de Natusfera y los contadores van a estar en la web general del proyecto.

#### **Objetivos de Comunicación (OC)**

**OC3 Dar a conocer los resultados del proyecto (la biodiversidad, distribución y abundancia líquenes epífitos en Madrid y Barcelona y la calidad ambiental del aire de cada zona que se extrapola de esta información)**

#### **Acciones de Comunicación (AC)**

**AC 14. Elaboración de documento final divulgativo:** documento sobre los líquenes urbanos como bioindicadores, salud y calidad ambiental. Con recomendaciones sobre la calidad del aire, los contaminantes presentes y los niveles de tolerancia.

**AC 15. Elaboración de un informe final del proyecto dirigido a administraciones:** los resultados más técnicos del proyecto se difundirán a las administraciones con un informe técnico final sobre líquenes urbanos, salud y calidad ambiental.

**AC 16. Presentación final del proyecto en Madrid y en Barcelona con todos los actores (ciencia, ciudadanía y gestión):** jornada abierta a todos los públicos sobre líquenes, salud y calidad ambiental. Durante esa jornada se explicarán los resultados del proyecto, la relación de los líquenes con la calidad ambiental y los programas de mejora de la calidad del aire de estas dos ciudades.

Para la difusión del proyecto se van a usar los canales existentes del CREAM (Twitter 8.000 seguidores, Facebook 2.300 seguidores, web con 4.000 visitas al mes, blog con 3.000 visitas al mes, boletín con 3.500 suscritos) del RJB (Twitter 14.000 seguidores, Facebook 18.000 seguidores) y de GBIF (Twitter 1.000 seguidores, web con 3.400 visitas al mes, boletín con 1.500 suscritos). Todas las actuaciones de comunicación se van a realizar de manera coordinada y en colaboración con la FECYT y los ayuntamientos de Madrid y Barcelona.

## 8. Colaboración, interdisciplinariedad e internacionalización

*Indicar la colaboración, coordinación o trabajo conjunto entre agentes y organizaciones de distinta índole, y en ámbitos de carácter multisectorial, tanto nacional como internacional.*

La colaboración entre los distintos participantes de este proyecto es imprescindible y necesaria para el correcto funcionamiento del proyecto, y para asegurar su éxito. El equipo del Real Jardín Botánico - CSIC, que a su vez es el Nodo Español de GBIF, cuenta con el conocimiento **taxonómico** imprescindible para (i) una preparación correcta de los **materiales educativos** y una larga experiencia en **talleres de formación**. Dicha experiencia les convierte también en el equipo encargado del control de calidad de los datos subidos a la plataforma. Además, al encontrarse físicamente en **Madrid**, el contacto con las escuelas participantes madrileñas es directo y rápido. Del mismo modo, el CREAM y el ICM se encuentran en **Barcelona** y, además de ya haber trabajado con las escuelas catalanas, también tienen un contacto directo con ellas. El equipo del ICM ha participado (y participa) en **proyectos europeos** de ciencia ciudadana y, al ser miembro del Comité Ejecutivo de la **ECSA (European Citizen Science Association)**, se asegura la internacionalización del proyecto. También cuenta con experiencia realizando **talleres de formación** a distintos colectivos del ámbito educativo. El CREAM cuenta con su propio equipo de comunicación y además su personal conoce perfectamente la plataforma **Natusfera**, pues se ha encargado de su puesta a punto desde su nacimiento y de varias de las mejoras añadidas recientemente. Además, gracias a anteriores convocatorias de la FECyT, ha participado en numerosas **actividades en y con centros educativos**. Finalmente, el equipo del CREAM también colabora frecuentemente con la **Encyclopedia of Life**.

## 9. Presupuesto, cofinanciación y sostenibilidad futura del proyecto

*Indicar las fuentes de financiación que garantizan la viabilidad, sostenibilidad y autonomía financiera del proyecto, de tal modo que la continuidad de la acción no dependa exclusivamente de fuentes de financiación competitivas, y así se pueda asegurar una continuidad de forma autónoma a medio y largo plazo.*

*Además se debe aportar justificación de los costes incluidos en el presupuesto para cada actividad, para así valorar la idoneidad de los mismos.*

### Gastos de Funcionamiento

- Impresión de material divulgativo (carteles, fichas, poster, claves, flyers).
- Compra de material de apoyo para trabajo de campo (lupas, brújulas, cintas métricas, carpetas, etc.)
- Creación página web.
- Costes de desplazamientos de los técnicos.
- Dietas de los técnicos.
- Servicios de asesoría externa (expertos liquenólogos).

### Personal de nueva contratación

- 1 Community Manager a jornada completa
- 2 Educadores ambientales / técnicos a media jornada
- 1 Diseñador para generar los materiales divulgativos
- 1 Informático para desarrollar la web del proyecto

### Equipamiento

- Equipos informáticos para el Community Manager y el análisis de datos
- Dosímetros.

## 10. Mecanismos de evaluación del impacto e impacto cualitativo y cuantitativo

*Descripción del impacto declarado en el formulario de solicitud y de los mecanismos de evaluación utilizados para medirlo.*

A través de:

- Número de observaciones de líquenes
- Número de usuarios en los proyectos creados para este proyecto
- Número de especies de líquenes
- Estadísticas de visitas a la web del proyecto
- Descargas de la app de Natusfera para Android e iOS
- Número de centros participantes
- Interés de los participantes en repetir el proyecto en años posteriores

## **11. Experiencia del equipo y de la entidad**

*Breve descripción de las actividades similares realizadas por el equipo del proyecto en los tres últimos años y por la entidad, así como el volumen de negocios de las mismas. Se recomienda una extensión máxima de 4.000 caracteres contando los espacios.*

*En el caso de la Modalidad 1.2 Estudios sobre cultura científica indicar la experiencia previa del investigador principal (IP) y del grupo de investigación en relación con la temática del proyecto.*

**NODO GBIF España (RJB - CSIC)** La formación y la capacitación tienen un papel preponderante entre las diversas actividades que realiza el nodo de GBIF España ([GBIF.ES](http://GBIF.ES)). A lo largo de todo el año y desde hace ya más de 15 años, organizamos cursos, talleres y seminarios donde se capacita a todos aquellos grupos que trabajan en el ámbito de la informática de la biodiversidad en España y en Latinoamérica. Las temáticas son diversas, entre ellas, se enseña a utilizar herramientas de informatización y digitalización de datos de biodiversidad, cómo mejorar su calidad, estándares y últimas tecnologías en informática de la biodiversidad. En estos años se han realizado 150 talleres y se han capacitado a 1.800 personas de 16 nacionalidades. Desde hace unos años, se ha incorporado al plan de trabajo de GBIF.ES el apoyo a iniciativas de ciencia ciudadana para que participen en la red de GBIF. La plataforma de ciencia ciudadana [Natusfera](#) juega un papel fundamental en la consecución de este objetivo. Desde su lanzamiento en junio de 2016, la plataforma ya cuenta con más de 24.800 observaciones realizadas por más de 2.200 usuarios. Además, en este tiempo se ha conseguido que el 47 % (10.256.111 registros) de los datos disponibles a través de GBIF.ES procedan de la ciencia ciudadana. También son fundamentales las labores de divulgación de la iniciativa, con el fin de aumentar la comunidad de GBIF y el impacto de sus actividades, rentabilizando el trabajo de tantas personas que forman parte de este esfuerzo global. Así, estamos presentes en simposios científicos, reuniones y jornadas de grupos relacionados con la biodiversidad en el ámbito nacional e internacional.

**CREAF (Bernat Claramunt y Anna Ramón)** tiene una larga trayectoria tanto en el ámbito de la investigación en I+D como en la divulgación de proyectos científicos de carácter ambiental. Su gabinete de comunicación cuenta con más de siete años de experiencia y está conformado por seis personas que trabajan a tiempo completo. CREAM cuenta con redes sociales (Twitter 8.000 seguidores, Facebook 2.300 seguidores), web (4.000 visitas al mes), blog (3.000 visitas al mes) y un boletín de noticias (3.500 suscritos). Además, tiene una fuerte presencia en los medios de comunicación. El centro coordina tres grandes proyectos de ciencia ciudadana: [Mosquito Alert](#) (ha recibido tres proyectos FECYT 2014 -2015 - 2016), [Nastufer](#) (dos proyectos FECYT 2014 -2015) y [GroundTruth](#) 2.0 (Horizon 2020). Igualmente coordina un proyecto SwfS Horizon 2020, el [BeWater](#), y otro europeo llamado [SIMWOOD](#), ambos basados en la participación ciudadana. En el 2012 CREAM también coordinó un proyecto FECYT sobre [paseos por los bosques](#) con gente invidente. El CREAM

además coordina la plataforma de conocimiento [PRISMATIC](#) para divulgar trabajos útiles en la gestión del medio natural y la biodiversidad.

**Sergio Pérez Ortega (RJB - CSIC)** cuenta con una larga experiencia en la taxonomía, sistemática e identificación de líquenes. Ha trabajado en numerosos proyectos de catalogación de la diversidad líquénica tanto en España como en otras partes del mundo (Alaska, Tierra del Fuego). Además, desde hace un año está llevando a cabo un proyecto sobre la diversidad de líquenes en la ciudad de Madrid, por lo que cuenta con experiencia en las especies que se encuentran en el área urbana de la ciudad.

**Jaume Piera (ICM - CSIC)** Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones, Licenciado en Biología y Doctor en Ciencias Ambientales. Especialista en tecnologías de observación y seguimiento de la naturaleza. Científico Titular en el Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC) e investigador asociado al Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF). Actualmente su actividad de investigación está centrada en sistemas de observación basados en Ciencia Ciudadana. Miembro de la *European Citizen Science Association* (ECSA) desde su constitución, actualmente coordina el grupo de trabajo "Projects, Tools & Technology".

