

Convocatoria de ayuda a proyectos de investigación liderados por jóvenes investigadores (9ª ed., 2019)

1. Datos de identificación.

Título de la propuesta	Respuesta a los Fuegos REcurrentes en los Suelos de eCOsistemas MEditerráneos (REFRESCOME)
Categoría	Consolidando la investigación
Nombre y apellidos del Beneficiario	Santiago Soliveres Codina
Datos de contacto: e-mail y teléfono	Santiago.soliveres@ua.es , 655277860
Departamento/Instituto/Grupo de Investigación/Otros	Departamento de Ecología
Dirección, código postal, provincia	Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690. Sn Vicente del Raspeig (Alicante)

2. Memoria Técnica. Actividades y resultados de investigación

2.1. Introducción (Planteamiento, objetivos y justificación)

El proyecto pretende extender nuestro conocimiento sobre la respuesta de ecosistemas mediterráneos al aumento esperado en la recurrencia de incendios, así como la influencia de éstos en la resiliencia a otras perturbaciones como el incremento de la aridez. A pesar de que la respuesta de la vegetación al aumento en la recurrencia en estos sistemas ha sido relativamente bien estudiada, conocíamos mucho menos sobre la respuesta de procesos fundamentales relacionados con los bienes y servicios que estos ecosistemas nos brindan. También desconocíamos cómo la recurrencia de incendios puede afectar a la resiliencia de estos ecosistemas a otras perturbaciones que comúnmente co-ocurren con ellos, como el estrés hídrico. Con respecto a esto último, el papel de los microorganismos del suelo, fundamentales para el mantenimiento de la fertilidad del suelo y con conocidos efectos sobre la dinámica vegetal, no había sido estudiado hasta la fecha en este contexto. Los objetivos del proyecto son:

- 1) Evaluar cambios en el funcionamiento de ecosistemas mediterráneos en respuesta al incremento de la recurrencia de incendios.
- 2) Cuantificar el papel de los microorganismos del suelo en la resiliencia de estos ecosistemas al aumento de aridez.

2.2. Descripción de la ejecución- Metodología

El proyecto se beneficia de un experimento de más de 30 años donde se manipula la recurrencia de fuegos con cinco niveles (0, 1, 2, 3 y 4 fuegos; Santana et al. 2014; Mayor et al. 2016). Esto supone una gran ventaja para inferir causalidad en los resultados encontrados; sin embargo, al iniciar el proyecto nos dimos cuenta de un posible factor de confusión entre recurrencia de incendios y el tiempo que el ecosistema ha tenido para recuperarse (Figura 1; correlación entre ambas $r = -0.98$). Esto se debe a la naturaleza del experimento, donde se

aplica un fuego cada 10 años, de forma que las parcelas con un solo fuego han tenido 10 años más para recuperarse que las de dos fuegos, las de dos fuegos han tenido 10 años más que las de 3 fuegos, y así sucesivamente. Para corregir esto, se muestrearon más parcelas de las originalmente descritas ($N = 29$), de forma que: i) se ha reducido de forma sustancial la correlación entre recurrencia de incendios y tiempo de recuperación, ii) nos permite añadir el tiempo de recuperación como un predictor adicional y de gran importancia, y iii) aumenta la representatividad espacial del estudio (Fig. 1).

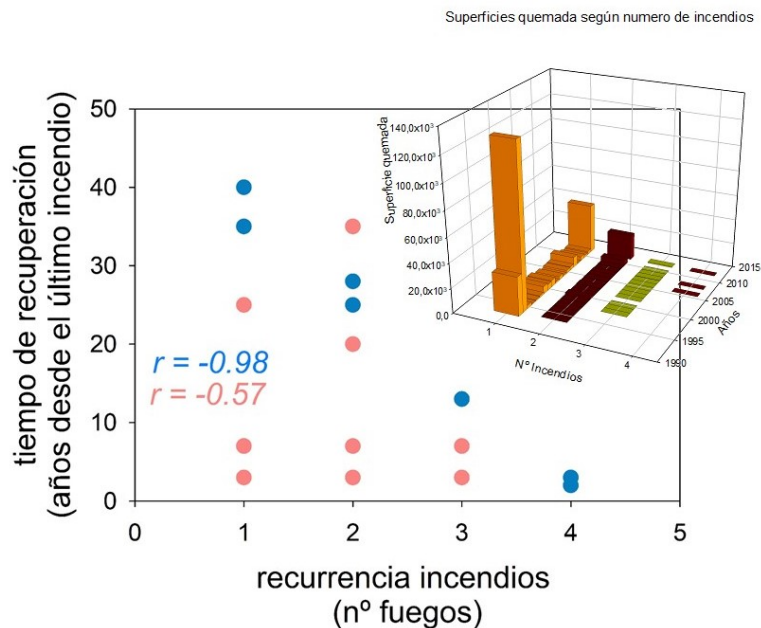


Figura 1. Relación entre recurrencia de incendios y tiempo de recuperación en las parcelas muestreadas en REFRESCOME. Se muestran en azul las parcelas del experimento ($N = 15$; y el coeficiente de correlación de Pearson correspondiente), y en rojo las nuevas parcelas añadidas (N total = 28; y la correlación para todas las parcelas). Las parcelas con cero fuegos no se muestran (ni se contaron para las correlaciones), ya que desconocemos el tiempo desde el último incendio más allá de los últimos 50 años. Para evaluar la representatividad del muestreo, se adjunta información sobre recurrencia de incendios en función de los años y la superficie quemada (en m^2) en toda la Comunidad Valenciana. Se observa la dificultad de encontrar zonas quemadas 3 o 4 veces con períodos de recuperación superiores a 25 y 15 años, respectivamente.

En todas las parcelas se han medido variables relacionadas con la estructura y funcionamiento ecosistémico, y su resiliencia potencial a perturbaciones adicionales. Entre las variables relacionadas con los bienes y servicios ecosistémicos se incluye la biodiversidad vegetal (número de especies), la biomasa vegetal y el contenido de carbono orgánico y fósforo a dos profundidades distintas (0-5 cm y 5-15 cm), para evaluar cambios a corto (en superficie) y medio (5-15 cm) plazo en los almacenes de nutrientes. También se han medido las actividades de beta-glucosidasa y fosfatasa, así como índices de reciclaje de nutrientes e infiltración (basados en la metodología LFA; Tongway y Hindley 2004), relacionados con la demanda, asimilación y reciclado de nutrientes fundamentales en el ecosistema. Se ha cuantificado la heterogeneidad vertical y horizontal de la vegetación relacionada con la provisión de hábitat para vertebrados (Catling y Coops 1999, Val et al. 2017) y el potencial para producción melífera en función de la composición vegetal y la calidad del polen de cada especie para producción de miel (Sanchís et al. 1992, Mateu 2002). La resiliencia a otras perturbaciones se ha medido mediante el índice de estabilidad (Tongway y Hindley 2004), que cuantifica la resistencia a la erosión del suelo. También se ha medido la abundancia de especies rebrotadoras y la cantidad

de combustible muerto (indicador de sensibilidad a incendios adicionales). Se está trabajando ahora para conseguir de MODIS una medida de cambios en la productividad vegetal de las parcelas (índice NDVI) en respuesta a periodos de sequía durante los últimos 15 años. Esta última servirá como medida de resiliencia a eventos de sequía en función de la recurrencia de incendios de cada parcela (medida relacionada con el objetivo 2).

Las variables de vegetación se midieron mediante el método punto-intersección en cinco transectos de 10 metros en cada parcela. En tres de estos transectos, se aplicó la metodología Landscape Functional Analysis (Tongway y Hindley 2004) para obtener índices de resistencia a la erosión, infiltración de agua y reciclado de nutrientes. La biomasa (herbáceas y arbustos) se recogió en cuatro parcelas de 0,5 x 0,5 m (Fig. 2), dividiéndola en fracción seca y viva (herbácea y leñosa). La biomasa de árboles y arbustos de gran porte se estimó mediante la medida de diámetros de todos los árboles en una sub-parcela de 10 x 10 m y ecuaciones alométricas disponibles (Baeza y Santana, datos no publicados). En estas mismas parcelas de 100 m², se midió la abundancia de especies rebrotadoras. Las variables de suelo se obtuvieron mediante una muestra compuesta (5 puntos de muestreo/parcela) a 0-5 cm (variables microbiológicas) ó 0-5 y 5-15 cm (variables físico-químicas). Estas muestras de suelo se secaron al aire durante > 48 horas y se tamizaron a 2 mm antes de medir el contenido de carbono orgánico (método Walkley-Black), fósforo (método Olsen), pH y conductividad eléctrica (en extractos 1:5 suelo:agua destilada), y actividades enzimáticas (beta-glucosidasa y fosfatasa; Tabatabai 1982). El muestreo de campo se realizó entre diciembre de 2018 y julio de 2019.

Para el objetivo 2, se obtuvieron muestras de suelo superficial (~2 kg/parcela), que se almacenaron para la realización de un experimento en invernadero (instalaciones disponibles de forma gratuita en el PN Font Roja, a <2 km de una de las zonas de muestreo). En dicho experimento, se evalúan cambios derivados de la recurrencia de incendios en el papel de los microorganismos, las propiedades físico-químicas del suelo, y de ambos en conjunto, sobre la germinación de especies rebrotadoras (*Rhamnus alaternus* y *Pistacia lentiscus*) y germinadoras (*Cistus albidus*, *Ulex parviflorus*). En octubre de 2019, se sembraron 10 semillas de cada especie en 3 tratamientos de suelo (ver abajo) x 5 recurrencias de fuegos (0, 1, 2, 3 y 4 fuegos) x 2 tratamientos hídricos (riego óptimo vs riego óptimo/3) x 3 réplicas. En total 90 macetas de 1 litro y 3600 semillas. Las semillas se recogieron en las parcelas de estudio (*U. parviflorus*) o provenientes del Banc de Llavors de la Generalitat Valenciana (resto de especies). Los suelos para cada recurrencia de incendios se obtuvieron mediante muestra compuesta de 5 parcelas para cada recurrencia (2 kg de suelo a 0-5 cm/parcela), homogeneizadas antes de empezar los tratamientos de suelo. Estos tratamientos consistieron en: i) sustrato estándar esterilizado + 20% del volumen de la maceta relleno de los suelos recogidos en la parcela (nutrientes + microorganismos; Fig. 2), ii) sustrato estándar esterilizado + 4% del suelo de la zona de estudio (sólo microorganismos), y iii) sustrato estándar esterilizado + 20% del suelo de las parcelas esterilizado (sólo nutrientes). Éstos tratamientos se comparan con un control con sustrato esterilizado (turba comercial; N = 4). La esterilización de los suelos y la turba se realizó en autoclave. Los sustratos se introdujeron en botellas de un litro a 121°C durante 30 minutos. En este experimento registramos de forma semanal las germinaciones de cada especie. Además, a partir de marzo dejaremos 3 plántulas/especie para evaluar su crecimiento. Este experimento nos permitirá evaluar el efecto de las propiedades del suelo sobre i) la resistencia de la vegetación a condiciones de estrés hídrico, y ii) la dinámica competitiva entre especies rebrotadoras y germinadoras. Vamos con retraso con respecto a esta parte del proyecto debido a la tardanza en conseguir las semillas, y a la lentitud en la esterilización de los suelos debido al escaso espacio disponible. Se espera tener resultados definitivos en junio de 2020.



Figura 2. Distintas etapas de REFRESCOME. Arriba: muestreo de campo y sub-parcela de recogida de biomasa vegetal. Abajo: experimento de invernadero donde se aprecia el sustrato estándar y el suelo inoculado, y la disposición de las macetas en el invernadero.

Para los análisis estadísticos, primero se calcularon las correlaciones (Spearman) entre todas las variables de respuesta, para eliminar aquellas que dieran información redundante ($\rho > 0.7$) y evitar realizar análisis superfluos. De las variables medidas, nos quedamos con carbono orgánico, contenido de fósforo, índice de infiltración y actividad fosfatasa para el suelo, y con riqueza de especies, abundancia de rebrotadoras, biomasa leñosa, y cantidad de combustible muerto para variables relacionadas con la vegetación. Estas variables se analizaron mediante modelos mixtos (sitio como factor aleatorio, recurrencia de incendios y tiempo de recuperación como factores fijos). Para evaluar la respuesta en conjunto del ecosistema se analizaron todas las variables relacionadas con el suelo o la vegetación utilizando un Permanova con los mismos factores fijos y aleatorios. Antes de los análisis, los datos se estandarizaron (x-min/max-min) para poder comparar los efectos entre modelos y entre predictores.

2.3. Resultados obtenidos (cumplimiento de objetivos)

Tanto la recurrencia de incendios como el tiempo transcurrido desde el último incendio fueron factores determinantes de la función y estructura del ecosistema; de hecho, estos factores interactúan a la hora de determinar la biodiversidad (Fig. 3) y las variables relacionadas con la vegetación de forma colectiva (Tabla 1). Las variables relacionadas con propiedades y procesos en los suelos son, en general, menos sensibles a la recurrencia de incendios que aquellas relacionadas con la vegetación (Tabla 1). Estas últimas se ven muy influenciadas por la pérdida del estrato arbóreo a partir de dos fuegos, donde el tiempo de recuperación suele ser menor al que tardan los árboles en llegar a adultos (Mayor et al. 2016).

Comparando los tamaños de efecto de la recurrencia de incendios y el tiempo de recuperación, podemos organizar las variables en cuatro grupos contrastados, incluyendo aquellas que responden predominantemente al tiempo (carbono orgánico, pH, infiltración y

cantidad de combustible) o aquellas que lo hacen en mayor medida a la recurrencia de incendios (diversidad de plantas, abundancia de rebrotadoras y fósforo disponible).

Tabla 1. Resultados de un análisis multivariante (Permanova) considerando todas las variables de suelo (izquierda) y vegetación (derecha) de forma colectiva en función de la recurrencia de incendios (n.fuegos), el tiempo transcurrido tras el último incendio (tpo.recup) y la interacción entre ambos (tpo x fuegos). Se muestra la variación explicada (R^2), la pseudo-F (F) y el nivel de significación para cada predictor.

	suelo			vegetación		
	R^2	F	P-valor	R^2	F	P-valor
n.fuegos	0.07	1.77	=0.10	0.11	3.24	>0.01
tpo.recup	0.13	3.27	>0.05	0.08	2.38	>0.05
tpo x fuegos	0.02	0.52	ns	0.13	3.66	>0.01

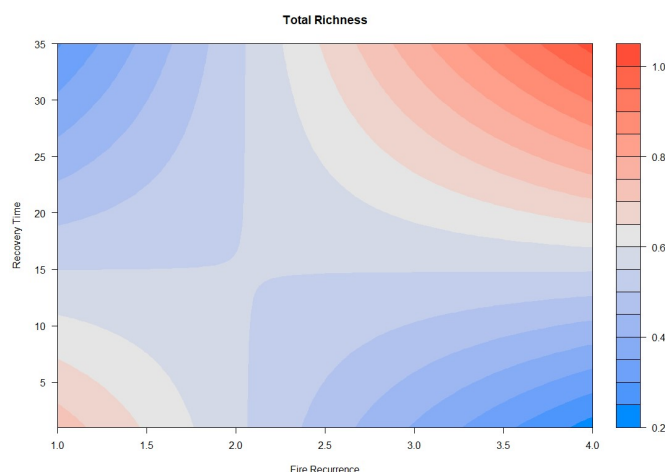


Figura 3. Respuesta de la biodiversidad vegetal (riqueza de especies, valores estandarizados) en función de la recurrencia de incendios y el tiempo de recuperación desde el último fuego. Valores más altos (tonos cálidos) se encuentran con escasas recurrencias o tiempos de recuperación largos. Interacción entre recurrencia y tiempo de recuperación: $t = 2.73$; $P = 0.017$.

Las variables medidas se pueden organizar en 5 tipos de servicios ecosistémicos: i) secuestro de CO_2 (contenido de materia orgánica en el suelo a dos profundidades y biomasa leñosa), ii) producción de comida (biomasa herbácea [forraje] y producción de miel), iii) conservación de la biodiversidad (número de especies de plantas, estructura vertical de la vegetación [hábitat para vertebrados]), iv) resiliencia a otras perturbaciones (resistencia del suelo a la erosión, combustible acumulado, abundancia de rebrotadoras), y v) servicios de soporte (contenido y reciclaje de nutrientes, infiltración de agua). Estas categorías de servicios responden de manera muy diferente a la recurrencia de incendios, con grandes descensos en producción de comida y secuestro de CO_2 a partir de 3 y 4 fuegos, respectivamente, o reducciones en la resiliencia drásticas a partir del primer incendio (Fig. 4). Además, se observan cambios en las sinergias y compromisos entre estos servicios en respuesta, sobre todo a la recurrencia de incendios, pero también al tiempo de recuperación (Tabla 2). Curiosamente, las sinergias entre servicios (resiliencia- secuestro de CO_2 , producción de comida- secuestro de CO_2 , conservación de la biodiversidad- producción de comida, y resiliencia-servicios de soporte) se refuerzan con la recurrencia de incendios. La única excepción a esta tendencia es un debilitamiento general de las sinergias que incluyen a los servicios de soporte con la recurrencia de incendios. Es

decir, en ecosistemas quemados cuatro veces, aunque la provisión de servicios es generalmente bastante menor que en ecosistemas que han sufrido menos incendios, es más fácil encontrar escenarios “win-win” donde se conserve la biodiversidad, se secuestre más carbono y se favorezca la resiliencia a futuras perturbaciones.

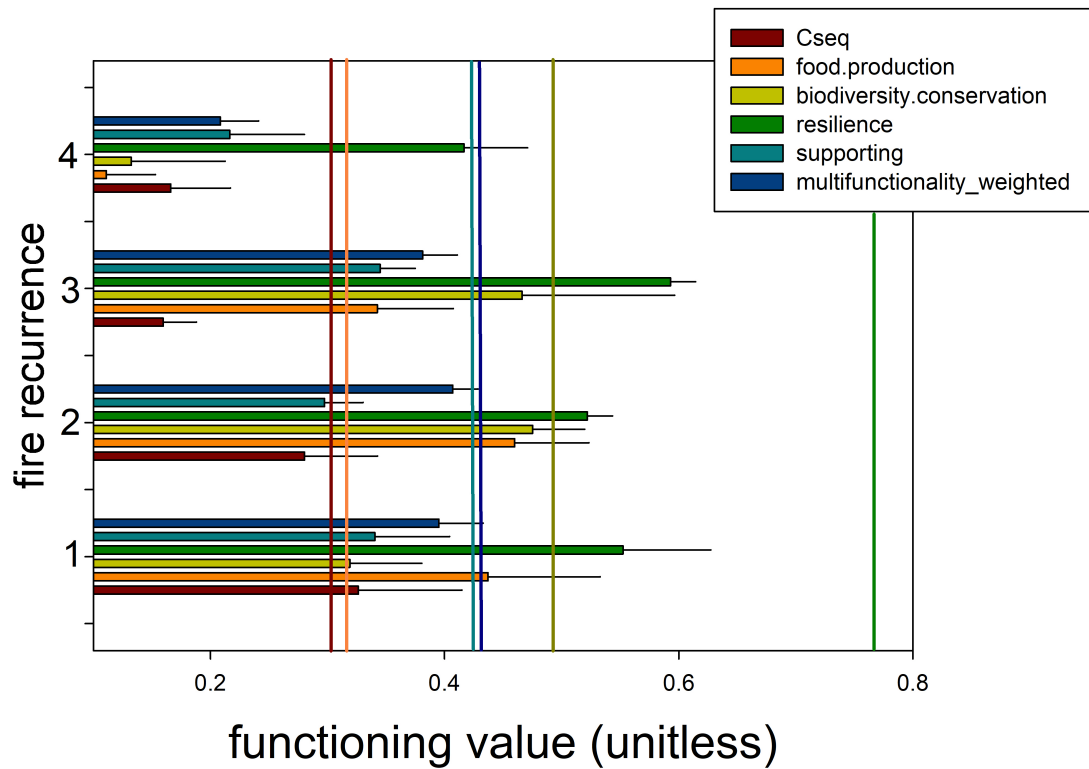


Figura 4. Distribución de servicios ecosistémicos en función de la recurrencia de incendios (media $\pm$ SE, $N = 5$). Valores pertenecientes a ecosistemas no quemados durante los últimos 50 años se muestran como líneas verticales, para facilitar la comparación. Los servicios son la media de las siguientes variables: i) secuestro de CO₂ (contenido de materia orgánica en el suelo a dos profundidades y biomasa leñosa), ii) producción de comida (biomasa herbácea [forraje] y producción de miel), iii) conservación de la biodiversidad (número de especies de plantas, estructura vertical de la vegetación [hábitat para vertebrados]), iv) resiliencia a otras perturbaciones (resistencia del suelo a la erosión, combustible acumulado, abundancia de rebrotadoras), y v) servicios de soporte (contenido y reciclaje de nutrientes, infiltración de agua), y vi) multifuncionalidad (media de estos servicios). Para todos los cálculos se han usado valores estandarizados y limitados entre 0-1.

Es aún muy pronto para mostrar resultados del experimento de invernadero, aunque de momento se han registrado 901 germinaciones (ca. 30% de las sembradas), principalmente de las germinadoras (*C. albidus* y *U. parviflorus*).

Tabla 2. Correlaciones entre servicios ecosistémicos en los datos brutos, eliminando el efecto de la recurrencia de incendios (AFTER.RECURR, utilizando los residuales de un modelo mixto entre cada servicio y la recurrencia de incendios [fijo] y el sitio [aleatorio] como predictores), y después de tener en cuenta la recurrencia de incendios y el tiempo de recuperación tras el último incendio (AFTER.RECURR_&_TIME). Se muestran aquellas correlaciones que se vuelven significativamente más negativas (rojo) o positivas (azul) entre una comparación y la siguiente.

BRUTOS				
	food.producti	biodiversity.α	resilience	supporting
Cseq	0.524	-0.009	0.204	0.346
food.production		0.163	0.114	0.052
biodiversity.conservation			0.112	-0.038
resilience				0.356
AFTER.RECURR				
Cseq	-0.084	-0.348	-0.41	0.413
food.production		-0.5	-0.164	0.196
biodiversity.conservation			-0.033	0.08
resilience				-0.037
AFTER.RECURR_&_TIME				
Cseq	-0.065	-0.375	-0.317	0.111
food.production		-0.473	-0.155	0.287
biodiversity.conservation			-0.072	0.345
resilience				-0.238

2.4. Conclusiones y valoración de la ejecución

A excepción del retraso en el experimento de invernadero, y a pesar de haber muestreado casi el doble de parcelas, se han cumplido de forma satisfactoria los objetivos propuestos. Se ha evaluado de forma bastante completa la estructura y funcionamiento en función a la recurrencia de incendios en 28 parcelas, con la única excepción de la mineralización potencial de N (por falta de presupuesto) y con la adición de provisión de hábitat para fauna, potencial melífero, y acumulación de combustible. Además, se han integrado mejor de lo esperado los objetivos 1 y 2 mediante la adición de medidas de resiliencia en el estudio de campo, que no se habían considerado previamente y que reforzarán de manera sustancial la segunda publicación derivada de este proyecto. Al IP del proyecto, se le han unido los investigadores responsables del experimento sobre recurrencia (J. Baeza, V. Santana) y un estudiante de doctorado (Ayman Moghli, que carecía de financiación para realizar trabajo de campo y que liderará alguno de los artículos que surjan de este proyecto).

La necesidad de muestrear más parcelas y realizar más análisis de laboratorio, y el retraso en la realización del experimento de invernadero, han conllevado cierto retraso en la publicación de los resultados del proyecto. Se espera enviar dichos artículos (previsto originalmente para septiembre de 2019) a lo largo de 2020. En general, se valora la ejecución del proyecto de manera muy positiva, ya que me ha dado la oportunidad de gestionar un proyecto como IP por primera vez, ha ayudado a establecer una fructífera colaboración con compañeros de la Universidad de Alicante y el CEAM (Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo), y le ha dado la oportunidad a un estudiante de doctorado a realizar parte de su tesis en el marco de este proyecto.

2.5. Publicaciones resultantes

Aún en preparación, esperamos enviar dos artículos resultantes de REFRESCOME a lo largo del 2020. El primero de ellos se centra en la respuesta de la estructura y funcionamiento del ecosistema a la recurrencia de incendios y el tiempo de recuperación. En este artículo se reportan la respuesta a estos factores, tanto individual como colectivamente, de las variables seleccionadas (carbono orgánico, pH, infiltración, conductividad eléctrica, contenido fósforo, actividad fosfatasa, riqueza de especies, abundancia de rebrotadoras, biomasa leñosa y acumulación de combustible). Se agrupan estas variables según si responden de forma más importante a la recurrencia de incendios o al tiempo de recuperación (mediante un análisis de cluster), lo que nos ayudará a prever la provisión de bienes y servicios ecosistémicos a un aumento de la frecuencia de incendios en el futuro, y a identificar cuáles de estos atributos del ecosistema pueden requerir mayores esfuerzos para su restauración. Finalmente, se analizarán las sinergias y compromisos entre distintos bienes y servicios en respuesta a la recurrencia de incendios (siguiendo la metodología de Felipe-Lucia et al. 2018), de forma que podamos establecer el grado de influencia de los incendios forestales en importantes decisiones de manejo y conservación relacionadas con escenarios “win-win” (de protección de la biodiversidad, provisión de servicios ecosistémicos, y resiliencia a futuros incendios). Por su novedad y relevancia, y por el interés de los resultados que estamos generando para la gestión, enviaremos este artículo a la revista *Journal of Applied Ecology*.

El segundo artículo se centra en el efecto de la recurrencia de incendios en la resiliencia al incremento de aridez, ya que ambos factores van a aumentar y co-ocurrir en el futuro incluso en mayor medida de lo que lo hacen hoy en día. En este trabajo combinaremos el experimento de invernadero (recurrencia fuegos -> suelo -> respuesta de la vegetación al estrés hídrico) con medidas obtenidas de satélite de la estabilidad en la productividad vegetal en campo y su resistencia a eventos de sequía. Teniendo en cuenta que el artículo trata sobre dos de los factores de cambio global de mayor interés y extensión en ecosistemas mediterráneos, la combinación de estudios de campo e invernadero, y cierto potencial para evaluar los mecanismos que expliquen los posibles patrones que observaremos, creo que este segundo artículo tiene potencial para una revista del nivel de *Global Change Biology*.

-Bibliografía

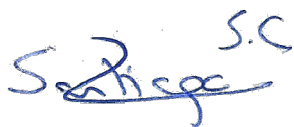
- Catling, PC & Coops NC. 1999. Prediction of the distribution and abundance of small mammals in the eucalypt forests of south-eastern Australia from airborne videography. *Wildlife research*, 26, 641-650
- Felipe-Lucia, MR, et al. 2018. Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services. *Nature comm.*, 9, 4839.
- Mateu, I. 2002. Flora valenciana de interés apícola. Mètode: <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/flora-valenciana-de-interes-apicola.html>
- Mayor, AG, et al. 2016. Fire-induced pine woodland to shrubland transitions in Southern Europe may promote shifts in soil fertility. *Science of the Total Environment*, 573: 1232-1241.
- Sanchis, E. et al. 1992. Caracterización, fenología e interés apícola de romeral valenciano con prebela (*Helianthemo-Thymetum piperellae*) en las provincias de Alicante y Valencia. *Botanica Complutensis*, 17, 99-115.
- Santana, VM, et al. 2014. Effects of fire regime shift in Mediterranean Basin ecosystems: changes in soil seed bank composition among functional types. *Plant ecology*, 215, 555-566.
- Tabatabai, MA. 1982. Soil enzymes. En *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*, 2nd ed., Ed. A.L. Page, R.H. Miller, and D.R. Keeney, p. 903-947, Soil Science Society of America Inc., Madison
- Tongway, DJ & Hindley, N. 2004. *Landscape Function Analysis: Procedures for Monitoring and Assessing Landscapes*. CSIRO Publishing, Brisbane, p. 82.
- Val, J, et al. 2017. Livestock grazing reinforces the competitive exclusion of small-bodied birds by large aggressive birds. *J.Appl.Ecol.*, 55, 1919-1929

3. Informe de gastos del proyecto. Relación de partidas de gastos y sus importes. Se deberán aportar justificantes originales de los pagos realizados (tickets, recibos o facturas).

Debido a la naturaleza del ingreso por parte de la AEET, me ha sido imposible contratar al técnico que había previsto. Sin embargo, este dinero me ha permitido cubrir las dietas de los colaboradores y voluntarios que han querido participar en este proyecto (según grado de implicación: Aymen Moghli, Jaime Baeza, Víctor Santana, Estrella Pastor, Víctor Fernández García, Leslie Stout, Maria Drakopoulou). Se han realizado 10 días de trabajo de campo x 4-5 personas/día, lo que ha supuesto un total de 628 euros en dietas y 387 en alojamiento. Los gastos de gasolina y coche se han cubierto por parte del Dr. Jaime Baeza, colaborador en este proyecto, aprovechando otros muestreos de campo en zonas cercanas. El otro grueso del presupuesto se ha dedicado a la compra de reactivos y material de laboratorio (1943 euros), necesario para la realización de los análisis de suelo. Estos gastos son muy superiores a los presupuestados originalmente por dos razones: i) se rompieron las dos micropipetas necesarias para la medida de actividades enzimáticas y hubo que reemplazarlas, y ii) los gastos en reactivos por muestra se disparan cuando se realizan relativamente pocos análisis, ya que hay un mínimo de cada reactivo que hay que comprar, se analicen 28 o 200 muestras. Esto no lo tuve en cuenta en mis cálculos iniciales. El resto del presupuesto se ha gastado en la compra de material de campo que se había desgastado (guantes, tijeras de podar, etc), por un importe inferior al presupuestado originalmente (100 euros, habiendo gastado 57 en este concepto). Los gastos detallados y tickets originales se envían junto con este informe a la secretaría de la AEET.

A pesar de los múltiples cambios, se han realizado las tareas propuestas con el presupuesto solicitado originalmente. A falta de la publicación de los resultados, estimo que los objetivos del proyecto se han cumplido de forma satisfactoria y se han realizado con la financiación exclusiva de la AEET.

Partida	Gasto (euros)	Solicitados originalmente
Alojamiento	387,2	300
Dietas	628,35	200
Material de campo	57,71	100
Reactivos y material de laboratorio	1943,26	600
Técnico	0	1385
Gastos coche	0	250
Compra semillas	0	100
Total	3016,52	2935



Fdo: Santiago Soliveres Codina.

en San Vicente del Raspeig, a 8 de enero de 2020