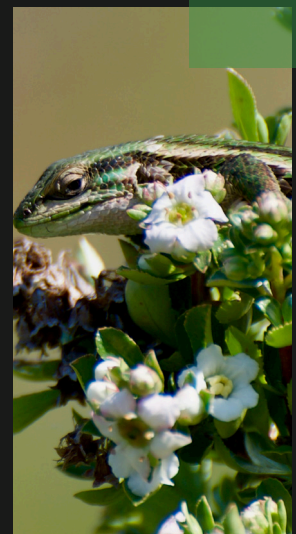
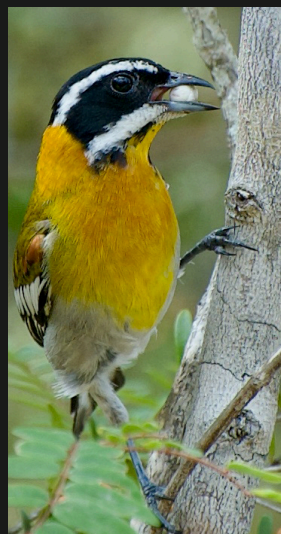
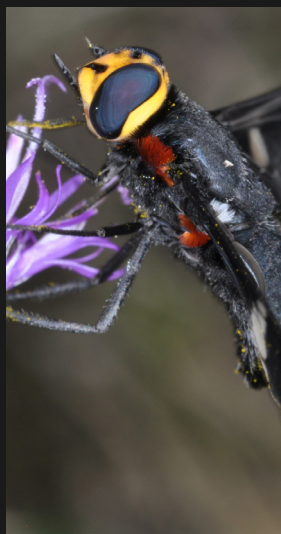


Más allá de la pérdida de especies

Interacciones ecológicas
en el Antropoceno

Rodrigo Medel
Anna Traveset
Luis Navarro
(Editores)



**Más allá de la pérdida de especies:
Interacciones ecológicas en el Antropoceno**

Primera edición, 2024

Editores:

Rodrigo Medel Contreras

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Casilla 653, Santiago, Chile. Email: rmedel@uchile.cl

Anna Traveset Vilaginés

Laboratorio de Ecología Terrestre, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, CSIC-Universidad de Islas Baleares. C/ Miquel Marqués 21 07190-Esporles, Mallorca, España. Email: atraveset@csic.es

Luis Navarro Echeverría

Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. 36200-Vigo, España. Email: lnavarro@uvigo.es

La gestión editorial estuvo a cargo de Ediciones Fremen con el siguiente equipo de especialistas:

Coordinación y edición técnica: Marisol Flores Prado

Diseño y diagramación: Sebastián Alvear Chahuán

Corrección de estilo: Víctor Navas Flores

Fotografías incluidas en la portada, de izquierda a derecha:

Callistochlora prothysteres (crédito: Rodrigo Medel), *Hyperalonia morio* en *Chrysolaena lithospermifolia* (crédito: Andrea Cocucci), *Spindalis zena* (crédito Rodrigo Medel) y *Liolaemus chiliensis* (crédito: Rodrigo Medel).

ISBN: 978-956-6191-13-1

Ediciones Fremen SpA.

La Capitanía 70, of. 226, Las Condes, Santiago de Chile.

©2024

Todos los derechos reservados.



BIODIVERSIDAD Y FUNCIONES ECOSISTÉMICAS EN LAS INTERACCIONES MUTUALISTAS PLANTA-ANIMAL

Daniel García¹*

Teresa Morán-López^{1,2}

Marcos Miñarro³

La imagen ilustra un abejorro (*Bombus pascuorum*) polinizando flores de arándano americano (*Vaccinium ashei*) cultivado en Asturias (España). Créditos de fotografía: Marcos Miñarro.

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo e Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (UO-CSIC-PA). C/Catedrático Rodrigo Uría s/n, E-33006 Oviedo, Asturias, España.

² Grupo de Ecología Cuantitativa, INIBIOMA-CONICET, Universidad Nacional del Comahue. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

³ Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ctra. AS-267, PK 19, E-33300, Villaviciosa, Asturias, España.

* Autor de correspondencia. Email: danielgarcia@uniovi.es

Resumen

Las interacciones mutualistas planta–animal (IMPA) incluyen aquellas relaciones entre plantas y animales que, a través de efectos ecológicos positivos y recíprocos, pueden llegar a operar como fuerzas de selección natural. Aunque el papel demográfico y evolutivo de las IMPA es bien conocido desde hace décadas, estas interacciones rara vez se analizan como funciones y/o servicios de los ecosistemas. En este capítulo interpretamos la polinización y la dispersión de semillas por animales como procesos ecosistémicos cuya magnitud y estabilidad dependen de la propia biodiversidad contenida en las interacciones ecológicas. Para ello consideramos los efectos funcionales de las IMPA a la hora de regular la biomasa y la abundancia de las especies en las redes tróficas, a través de componentes que representan tanto la cantidad como la calidad de las interacciones. También resaltamos que numerosos estudios muestran los efectos positivos de la abundancia y la riqueza de especies de animales en la magnitud de las funciones de polinización y dispersión de semillas. Estos vínculos positivos se explican a partir de diferentes mecanismos como los efectos de muestreo, la complementariedad de nicho y la facilitación interespecífica. Menos estudiado ha sido el papel positivo de la biodiversidad en la estabilidad de la polinización y la dispersión de semillas, que potencialmente surge de efectos portafolio, de compensación de densidad o de diversidad de respuesta. Tener en cuenta los rasgos de las especies que participan en las IMPA —interpretados como rasgos de efecto funcional o de respuesta a las perturbaciones— ayuda a entender mejor la resiliencia de la polinización y la dispersión de semillas frente a las perturbaciones y los impactos antrópicos. En un mundo donde multitud de especies vegetales y animales sufren declives poblacionales y extinciones locales de manera generalizada, y donde el bienestar diario de millones de personas se ve progresivamente afectado por la pérdida de servicios de los ecosistemas, resulta prioritario estudiar los mecanismos que regulan el resultado funcional de las interacciones ecológicas.

Introducción

Las IMPA abarcan aquellas relaciones ecológicas de efecto positivo recíproco entre plantas y animales. Para los animales, las interacciones mutualistas se plasman, en la mayoría de los casos, en el uso de partes de las plantas (néctar, frutos, semillas...) como recurso trófico. Para las plantas, estas interacciones devienen en efectos ecológicos que, si bien pueden ser diversos (movimiento, defensa, mejora de condiciones ambientales...), suponen generalmente una mejora en términos de supervivencia o reproducción. Por ejemplo, en las interacciones de polinización, los animales (p. ej. insectos) obtienen alimento en forma de polen y néctar florales, y las plantas consiguen fecundar sus óvulos con polen recogido a cierta distancia (Fig. 1; Ollerton, 2021). En las interacciones de dispersión de semillas, los animales consumen frutos o algunas semillas y diseminan otras lejos de las plantas, de forma que estas escapan a sus depredadores o alcanzan sitios válidos para establecer nuevas plantas (Fig. 1; Jordano, 2014). Se asume que estos efectos ecológicos directos tienen luego una repercusión demográfica, pues fomentan la entrada y el mantenimiento de individuos en las poblaciones tanto de plantas como de animales y posibilitan, a largo plazo, que las IMPA operen como fuerzas selectivas en la evolución de las especies participantes.



Figura 1. Ejemplos de interacciones mutualistas planta-animal (IMPA) y sus funciones y servicios ecosistémicos asociados.

Fila superior: Un abejorro (*Bombus terrestris*) recolecta néctar y polen en un manzano, polinizando las flores y determinando el cuajado de los frutos y, por tanto, la cosecha de manzana de sidra de Asturias (créditos de fotografías: Marcos Miñarro).

Fila inferior: Un mirlo (*Turdus merula*) consume frutos de acebo (*Ilex aquifolium*), participando en un proceso dispersión de semillas de los árboles que controla la regeneración del bosque en la cordillera Cantábrica (créditos de fotografías: Luis Ojenbarrena/Daniel García).

Los efectos directos de las IMPA son bien conocidos desde hace décadas y han sido considerados en la investigación de las interacciones desde distintas perspectivas. Así, son frecuentes los estudios de corte individualista, que evalúan la dinámica demográfica de especies vegetales concretas teniendo en cuenta el papel ecológico de los polinizadores (Herrera, 2000; Gómez et al., 2010) o de los frugívoros dispersantes de semillas (García, 2001; González-Varo et al., 2019). Por otra parte, numerosos estudios de carácter sistémico asumen los efectos de las IMPA a la hora de evaluar procesos evolutivos (Strauss & Irwin, 2004) o características estructurales de las redes de interacciones (Bascompte & Jordano, 2007). Sin embargo, las IMPA rara vez han sido considerados explícitamente como procesos que modulan el funcionamiento de los ecosistemas (pero ver Schleuning et al., 2015). Interpretar los efectos de las IMPA como funciones ecosistémicas resulta relevante desde un punto de vista tanto teórico como práctico. Por una parte, es necesario evaluar los mutualismos bajo nuevos paradigmas de la ciencia ecológica, como es la relación causal entre biodiversidad y funcionamiento ecosistémico (Loreau, 2010). Por otra parte, las IMPA pueden ser también vistas como fuente de servicios ecosistémicos, es decir, como procesos derivados de la actividad de los organismos que tienen una repercusión directa en el bienestar humano (p. ej., la cosecha de muchas plantas de cultivo depende de la actividad de los animales polinizadores; Kremen et al., 2007).

En este capítulo interpretamos las interacciones de polinización y dispersión de semillas por animales como funciones y servicios ecosistémicos cuya magnitud y estabilidad dependen de la propia biodiversidad contenida en las interacciones ecológicas. Para ello, revisamos la literatura existente sobre esta temática, tratando las siguientes preguntas:

- 1) ¿Podemos considerar las IMPA como funciones y servicios ecosistémicos a partir de sus efectos funcionales?
- 2) ¿Existe un vínculo positivo entre la biodiversidad y la magnitud y/o la estabilidad de las funciones ecosistémicas en las IMPA?
- 3) ¿Cuáles son los mecanismos que subyacen a dicho vínculo?
- 4) ¿Qué nos dicen los rasgos de las especies sobre la persistencia de las funciones ecosistémicas en las IMPA?

Tras abordar estas cuestiones, resaltamos las carencias de conocimiento que deberían guiar el futuro estudio de las IMPA como funciones ecosistémicas.



1. Las interacciones mutualistas planta-animal como funciones ecosistémicas

En su definición general clásica, las funciones ecosistémicas son todos aquellos procesos que modulan la acumulación y transferencia de materia y energía en los ecosistemas, entendiendo como materia, básicamente, los elementos como el carbono y el nitrógeno, y como energía, la radiación solar y la energía metabólica de los seres vivos (Loreau, 2010). Hablamos, por otra parte, de «funcionamiento» para referirnos al conjunto de procesos que ocurren en un ecosistema, observado este como una entidad global y sistémica. Estos procesos de cambio de materia y energía están fundamentalmente regulados por las relaciones de los organismos entre sí y con su ambiente abiótico. Así, funciones ecosistémicas arquetípicas de, por ejemplo, un bosque templado, serían la producción primaria (medible a través de la acumulación de biomasa en las plantas), la producción secundaria (acumulación de biomasa en animales, hongos, protistas y bacterias) o el reciclado de nutrientes (medible como la descomposición de la materia orgánica edáfica).

Aplicar aproximaciones energéticas y holistas en las IMPA resulta complejo, especialmente teniendo en cuenta que, en la mayoría de los casos, estas se miden como simples frecuencias de interacción (número absoluto o relativo de veces que una especie de planta interactúa con una especie de animal). No obstante, podemos acercarnos a esta perspectiva energética si tenemos en cuenta los efectos tróficos de las IMPA. Tanto en la polinización como en la dispersión de semillas, las plantas actúan como organismos recurso y los animales como consumidores. Por tanto, las IMPA son susceptibles de ser analizadas mediante perspectivas de red trófica, en las que se buscan efectos reguladores recíprocos para ambos participantes de una interacción (recurso y consumidor) en términos de cambio en la biomasa o en los tamaños de población (Duffy, 2002). En este sentido, las relaciones mutualistas han recibido menos atención que las interacciones antagonistas de «explotación» (depredación, ramoneo, parasitismo), tradicionalmente vistas como los reguladores principales tanto de la abundancia y la riqueza en las comunidades ecológicas como de la acumulación de biomasa en distintos niveles tróficos (Holt, 2012). Así, los procesos de control ascendente (desde el organismo recurso al consumidor) y descendente (desde el consumidor al recurso) en las redes tróficas estarían condicionando no solo el tamaño y la composición de las comunidades ecológicas, sino también la dinámica de transferencia energética entre organismos que configuran el ecosistema (Borer & Gruner, 2012). Estos efectos reguladores pueden evaluarse en las IMPA, asumiendo efectos positivos en términos de supervivencia o reproducción en ambos sentidos de las interacciones.

En las plantas, los efectos demográficos dependerían de la formación de semillas, en el caso de la polinización, y de los cambios en las expectativas de las semillas de sobrevivir a los depredadores, germinar y establecerse a largo plazo, en el caso de la dispersión (Wang & Smith, 2002). En los animales, pueden analizarse los efectos del consumo de frutos, néctar o polen en términos energéticos (calorías aportadas, biomasa acumulada) o demográficos (mejora en supervivencia o reproducción; Jordano, 2014).

Los ejemplos de relaciones regulatorias en las IMPA son diversos. Así, en sentido ascendente (de la planta al animal), es sabido que la disponibilidad de plantas en flor repercute en la capacidad reproductiva de los animales polinizadores, por ejemplo, cuando su desarrollo larvario depende de los recursos tróficos que ofrece el polen (Vázquez et al., 2012). Además, la abundancia de frutos y semillas puede modular las poblaciones de animales dispersores de semillas a través del impacto en su supervivencia o reproducción (González-Varo et al., 2022). En sentido descendente (del animal a la planta), los cambios en la presencia o abundancia de los polinizadores pueden repercutir en las poblaciones de las plantas polinizadas, actuando tanto a nivel de su capacidad para producir semillas (Santiago-Hernández et al., 2019) como a nivel de su dinámica poblacional (Gómez et al., 2010). De forma parecida, el declive o la desaparición de los animales dispersores de semillas puede llevar a la regresión poblacional de las plantas dispersadas por estos (Farwig & Berens, 2012). Los efectos reguladores de las IMPA no solo se manifiestan a nivel de poblaciones de plantas o animales, sino que trascienden hasta relaciones entre las riquezas de especies de plantas y animales. Así, una mayor riqueza de plantas recurso en los ecosistemas promovería una mayor diversidad de animales polinizadores (Fründ et al., 2010), frugívoros dispersantes (Vollstädt et al., 2020) y viceversa (Fontaine et al., 2006; García & Martínez, 2012).

Desde la perspectiva tanto de la planta como desde la del animal, los efectos reguladores de las interacciones pueden desglosarse en una componente cuantitativa y una componente cualitativa. La componente cuantitativa se relaciona directamente con la frecuencia de interacción y mide, por ejemplo, el número de flores visitadas y la cantidad de granos de polen que son transportados por un polinizador (o el número de frutos consumidos y de semillas depositadas por un dispersante; Herrera, 1989; Schupp et al., 2010). La componente cualitativa refleja los efectos *per cápita* de las interacciones, es decir, aquellos asociados a la identidad de las especies participantes e independientes de su abundancia o frecuencia de interacción (Herrera, 1987; Schupp et al., 2010). Por ejemplo, distintos dispersores de semillas pueden provocar efectos diferentes en la capacidad de germinación de las semillas debido a distintos tiempos de retención en el tracto digestivo, así como

distintas expectativas de supervivencia de las semillas frente a los depredadores en función de dónde las depositan (González-Castro et al., 2015). Desde la perspectiva animal, distintas plantas ofrecen recursos en su néctar, polen o frutos que son cualitativamente diferentes en términos de aprovechamiento y calidad nutricional. Por ejemplo, los frutos pueden variar dependiendo de sus cantidades relativas de pulpa (tejido digerible) y semillas (tejido no digerible) o la concentración calórica de su pulpa (Quintero et al., 2020). Evaluar los efectos reguladores globales de las IMPA en los ecosistemas, teniendo en cuenta los efectos poblacionales de las numerosas especies que interactúan *de facto* en las comunidades naturales es un gran reto teórico y metodológico, y los estudios en este sentido son muy escasos (Vázquez et al., 2012; González-Castro et al., 2022). En cualquier caso, la frecuencia de interacción puede ser un estimador adecuado de la fuerza del efecto de las especies participantes en las IMPA cuando las diferencias entre especies en sus efectos *per cápita* (calidad) son menores que en la cantidad de interacciones y, especialmente, cuando las especies con mayor contribución cuantitativa tienen también una alta calidad (Vázquez et al., 2005; Schleuning et al., 2015).

Una visión más amplia de las funciones ecosistémicas, que no necesariamente se basa en una perspectiva energética, es aquella relacionada con el carácter dinámico de los ecosistemas a lo largo del tiempo y a través del espacio. Así, las funciones ecosistémicas concretas, e incluso el funcionamiento global de los ecosistemas, pueden sufrir situaciones de declive ante perturbaciones ecológicas que suponen cambios bruscos en la abundancia de organismos y especies, y en la disponibilidad de energía y nutrientes (Folke et al., 2004; Oliver et al., 2015). No obstante, los ecosistemas y sus funciones pueden mostrar resiliencia, entendida como capacidad intrínseca de mantenerse a largo plazo frente a las perturbaciones, bien porque se resiste su impacto o bien porque se produce una recuperación a posteriori. En este sentido, las IMPA sufren frecuentemente el impacto negativo de las perturbaciones, y tanto la polinización como la dispersión de semillas decrecen, por ejemplo, frente a la pérdida de hábitat o a la invasión biológica en los ecosistemas (p. ej. Traveset & Richardson, 2006; García et al., 2013). Por otra parte, al modular la abundancia y la distribución espacial de los propágulos de plantas en los ecosistemas, las IMPA influyen en su resiliencia (Lunberg & Moberg, 2003; Elmquist et al., 2003). Por ejemplo, los animales dispersores de semillas dinamizan la sucesión ecológica y fomentan la recuperación de la vegetación leñosa en las áreas deforestadas, al actuar como vínculos móviles capaces de transferir semillas de árboles y arbustos entre áreas fuente y áreas perturbadas (Carlo & Morales, 2016; Martínez & García, 2017).

2. Las interacciones mutualistas planta-animal como servicios ecosistémicos

El concepto de servicio ecosistémico hace referencia a aquellos elementos (organismos o sus partes) y funciones (procesos derivados de la actividad de los organismos) de los ecosistemas con un efecto evidente en el bienestar de las personas o las sociedades humanas (Daily, 1997). Las funciones ecosistémicas derivadas de las IMPA repercuten en el bienestar humano de formas muy diversas. Uno de los efectos más patentes es el papel de la polinización por animales en la provisión de alimento, ya que el 75% de los 111 principales cultivos agrícolas del mundo depende completa o parcialmente de la intervención de los animales polinizadores para producir frutos y/o semillas (Fig. 1; Klein et al., 2007). Este papel se atribuye en gran medida a los animales silvestres (eminentemente insectos), ya que los polinizadores domesticados (como la abeja de la miel *Apis mellifera*) tienen una contribución limitada en la producción agrícola global (Garibaldi et al., 2013). Otro conjunto de servicios ecosistémicos se deriva de la importancia que tienen tanto la polinización como la dispersión de semillas para el mantenimiento y la expansión de la vegetación, especialmente de los bosques y matorrales (Fig. 1). De estos ecosistemas dependen servicios tan relevantes como la provisión de alimento, combustible y productos madereros (p. ej. Leverkus & Castro, 2017; Egerer et al., 2018), o la prevención de riesgos de seguridad y salud a través de la regulación de la escorrentía, del mantenimiento de terrenos en pendiente o del mantenimiento del arbolado urbano (p. ej. Hougner et al., 2006; Arenas et al., 2015). De forma importante, la regeneración de los bosques gracias a los dispersores de semillas repercute en el potencial de estos ecosistemas para acumular carbono y amortiguar el cambio climático (Bello et al., 2021). Finalmente, a través de sus efectos funcionales sobre las poblaciones y comunidades vegetales, las IMPA intervienen de forma sustancial en servicios de restauración ecológica (McAlpine et al., 2016), de conservación de especies amenazadas (García & Obeso, 2003), o de recuperación y mantenimiento de la biodiversidad *sensu lato* (Aslan et al., 2013).

3. Vínculo entre biodiversidad y función ecosistémica

La biodiversidad representa, en términos generales, la variedad de formas de expresión de la vida en la Tierra y, frecuentemente, se mide a través de la diversidad de organismos en las comunidades ecológicas y los biomas mundiales (Loreau, 2010). Esta diversidad ecológica ha sido tradicionalmente considerada como una característica estructural de los ecosistemas, que emerge como resultado de tres fuerzas: la respuesta de los organismos a la variación ambiental, las interacciones entre organismos y el propio funcionamiento energético de los ecosistemas (van der Plas, 2019). Desde finales del siglo XX, esta visión se ha ido transformando al considerar que la biodiversidad *per se* puede ser una causa de las diferencias en funcionamiento observables entre ecosistemas. Dicho de otro modo, se asume que los ecosistemas que albergan una mayor biodiversidad muestran una mayor magnitud y estabilidad espacio-temporal en sus funciones. La idea del vínculo causal positivo entre biodiversidad y funciones ecosistémicas ha dado lugar a toda una rama de investigación ecológica (Biodiversity and Ecosystem Functioning research; Loreau, 2010; Tilman et al., 2014) que aboga por considerar este patrón como un paradigma integrador en la ciencia ecológica (Loreau, 2010). Las primeras pruebas del vínculo causal positivo Biodiversidad-Función Ecosistémica (BFE en adelante) proceden de experimentos con comunidades manipuladas de plantas herbáceas que encontraban aumentos de la biomasa vegetal a lo largo de gradientes crecientes de riqueza de plantas (Tilman et al., 2014). Estos experimentos demostraron también que mayores riquezas llevaban a mantener valores de biomasa menos variables en el tiempo y en el espacio, a recuperarse mejor de las perturbaciones extractivas y a soportar mejor las invasiones biológicas, es decir, a mayor estabilidad (Loreau, 2010; Tilman et al., 2014). Los efectos positivos de la riqueza sobre la magnitud y la estabilidad de las funciones ecosistémicas han sido posteriormente corroborados en estudios teóricos, así como en estudios experimentales y observacionales sobre otros organismos y funciones ecosistémicas (p. ej. animales detritívoros y tasa de descomposición; van der Plas, 2019).

Las IMPA muestran peculiaridades que las hacen ser un sistema óptimo para comprender mejor el vínculo BFE, ya que la mayor parte de conocimiento de este campo viene de estudios experimentales, basados en gradientes de biodiversidad manipulados y aleatorios, representativos de un único nivel trófico (normalmente los productores primarios) y realizados a escalas espacio-temporales pequeñas (Peh & Lewis 2012).

En este sentido, las IMPA:

- 1) representan funciones que combinan simultáneamente varios niveles tróficos (Schleuning et al., 2015);
- 2) operan a escalas espacio-temporales de intermedias a amplias (García et al., 2011);
- 3) son frecuentes en los gradientes paisajísticos del mundo real (i.e. modificados por el impacto antrópico; García et al., 2010) que conllevan cambios no aleatorios en la riqueza y la composición de especies (Loy & Brossi, 2002);
- 4) representan un amplio abanico de biodiversidad en ecosistemas terrestres y biomas de todo el planeta (Winfree, 2013).

No obstante, también ofrecen ciertas desventajas para el análisis del vínculo BFE (Loy & Brossi, 2022). Una es la dificultad antes expuesta para interpretarlas intuitivamente bajo la perspectiva energética de las funciones ecosistémicas. Otra es la plasticidad comportamental de los animales, que puede llevar, a través de la competencia interespecífica y las modificaciones facultativas en el nicho trófico, a alteraciones en los mecanismos subyacentes al vínculo BFE (véase Apartado 5.1).

4. Prevalencia del vínculo biodiversidad-función ecosistémica en las interacciones mutualistas planta-animal

Asumimos que una mayor biodiversidad en las IMPA conduce a una mayor magnitud de las funciones y los servicios ecosistémicos derivados de las mismas (Fig. 2A). Por ejemplo, una mayor riqueza de animales dispersantes se traduce en una mayor magnitud en la deposición de semillas en el paisaje (García & Martínez, 2012), y una mayor riqueza de insectos polinizadores en las plantas de cultivo lleva a una mejora en la producción de las cosechas (Martínez-Sastre et al., 2020).

Para evaluar la prevalencia del vínculo entre biodiversidad y función ecosistémica en las IMPA, hemos realizado una recopilación bibliográfica de estudios que evalúan explícitamente la relación entre distintas componentes de biodiversidad y distintas representaciones de la magnitud o la estabilidad de las funciones de polinización y dispersión de semillas por animales. Hemos desarrollado una búsqueda exhaustiva, no sistemática, de artículos científicos en revistas indexadas en Web of Science (Clarivate) a partir de

combinaciones de términos como «biodiversity», «diversity», «ecosystem functions», «ecosystem services», «pollination», «frugivory», «seed dispersal», «stability», «resilience», «complementarity», etc. En cada uno de los artículos (i.e. referencias), hemos extraído información referente a la función ecosistémica estudiada (polinización, dispersión de semillas) y su vínculo con la biodiversidad. Hemos identificado el tipo de componente de biodiversidad medido, el tipo de componente y parámetro de función, la existencia o no de relación y su signo, y los mecanismos subyacentes a la relación interpretados por los autores. También registramos la región bioclimática y el tipo de ecosistema o agroecosistema donde se desarrollaba el estudio.

El análisis bibliográfico condujo a un total de 77 referencias, de los cuales el 71,4% fueron estudios de polinización y el 28,6% estudios de dispersión de semillas por animales. Estas referencias arrojaron un total de 191 vínculos BFE, de nuevo mucho más frecuentes en la función de polinización (73,3% de los casos) que en la de dispersión de semillas (26,7%). Los estudios reflejaron, para ambas funciones, vínculos positivos significativos en la mayoría de los casos (>74%), además de escasas relaciones negativas significativas (Fig. 3A). Los vínculos se distribuyeron de forma desigual entre regiones bioclimáticas, estando las regiones mediterráneas mucho menos representadas que las áreas templadas, que fueron las dominantes en la polinización, pero de cobertura equiparable a las regiones tropicales en la dispersión de semillas (Fig. 3B). Por otra parte, los vínculos de polinización se estudiaron mayoritariamente en plantas de cultivo (95,7%) y ocasionalmente en praderas herbáceas (4,3%), mientras que los de dispersión de semillas se evaluaron de forma muy dispar en bosques (84,3%), matorrales (11,8%) y cultivos (3,9%). En resumen, los conocimientos actuales sobre el vínculo BFE en las IMPA tienen sesgos importantes en relación con los ecosistemas analizados: sistemas de cultivo templados para el caso de la polinización y bosques templados y tropicales para la dispersión de semillas.

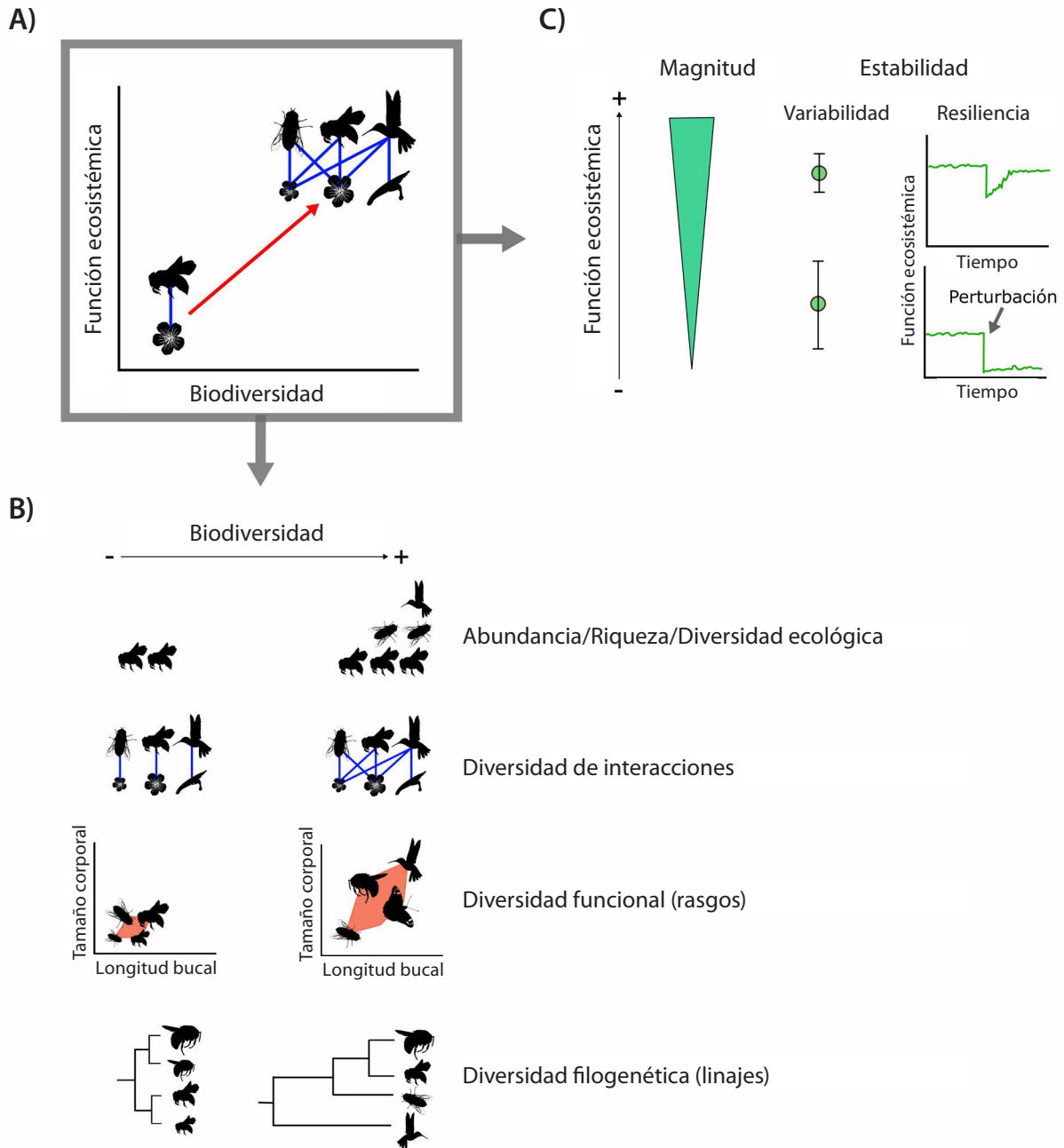


Figura 2. A) Representación de las IMPA en el marco de la relación entre biodiversidad y función ecosistémica. B) Dimensiones y parámetros para representar un gradiente de biodiversidad de las IMPA. C) Representación de las funciones ecosistémicas derivadas de las IMPA como magnitud o estabilidad (expresada como variabilidad espacio-temporal o como mantenimiento de la función a lo largo del tiempo frente a una perturbación).

El conjunto de estudios registrado pone de manifiesto la variedad de formas de medir y representar la biodiversidad y las funciones ecosistémicas en las IMPA. En relación con la representación de la biodiversidad, pueden distinguirse cuatro dimensiones (Fig. 2B). Primero, se considera una dimensión taxonómica basada en el conteo de individuos y especies animales y/o vegetales participantes en las IMPA, expresado como abundancia total de individuos de distintas especies (Gaston et al., 2018; Nicholson & Ricketts, 2019), riqueza de especies (Klein, 2009; Breitbart et al., 2010), o medidas de diversidad ecológica que combinan riqueza y abundancias relativas de las especies (p.ej. equitatividad; Garibaldi et al., 2015; García et al. 2018). Segundo, se puede tener en cuenta la propia variedad o diversidad de interacciones pareadas en las redes mutualistas, representable mediante parámetros globales como la equitatividad o el grado de especialización en las interacciones (Ebeling et al., 2011; García et al., 2018). Tercero, y más allá de la riqueza taxonómica, se considera la variedad de roles funcionales en los conjuntos de especies de animales o plantas en forma de diversidad funcional, medida como número de gremios funcionales (Hoehn et al., 2008), o bien a partir de la medida directa de la variación en los rasgos fenotípicos de las especies (Peña et al., 2020; Roquer-Beni et al., 2021). Cuarto, se incorpora la diversidad filogenética a partir de la medida de la heterogeneidad en los linajes evolutivos de las especies animales o vegetales presentes en las interacciones (Grab et al., 2019; Peña et al., 2020). La riqueza taxonómica y, sobre todo, la abundancia total de animales, han sido los parámetros más utilizados hasta ahora para representar la biodiversidad en los vínculos BFE en polinización y dispersión de semillas (Fig. 3C). Entre el 10 y el 15% de los vínculos analizados han incorporado una medida de diversidad funcional, la mayoría basada en análisis de rasgos. La consideración de la diversidad de interacciones y de la diversidad filogenética ha sido infrecuente, tanto en polinización como en dispersión de semillas (Fig. 3C).

La variación en las funciones ecosistémicas a lo largo del gradiente de biodiversidad en las IMPA se ha analizado en términos tanto de magnitud como de estabilidad de dichas funciones (Fig. 2C). No obstante, la mayor parte de los vínculos BFE analizados se enfocan hacia la magnitud de la polinización (86,4% de los casos) o de la dispersión de semillas (92,3%). La forma de medir la magnitud de la función varía enormemente entre distintos estudios. En el caso de la polinización, se recurre a medidas directas de éxito en el proceso de fecundación de las plantas, bien mediante tasas como el cuajado de frutos (proporción de flores que pasan a fruto; Martínez-Sastre et al., 2020) y el cuajado de semillas (proporción de óvulos florales que generan semillas; Martins et al., 2015), o bien mediante valores absolutos como el número y

peso de los frutos (p. ej. Kendall et al., 2020). A la hora de estimar la magnitud de los servicios de polinización puede ser importante controlar la variabilidad intrínseca de la capacidad de cuajado de las plantas (o sitios). Para ello, las tasas de cuajado de frutos y semillas se pueden relativizar respecto a una situación de exceso de polen (cuajado en saturación/cuajado con polen que llega de manera natural). En este caso, se mide limitación de polen y, por ende, la respuesta esperable a la biodiversidad es de signo negativo (Blitzer et al., 2016). Ocasionalmente, las medidas funcionales de la polinización se basan en la magnitud de reclutamiento de las plantas (Fontaine et al., 2006). En el ámbito agroecológico se representa también la cosecha del cultivo (Woodcock et al., 2019) o la calidad de los frutos (Ellis et al., 2017). Finalmente, se puede recurrir también a medidas indirectas de la intensidad de polinización como la densidad de tubos polínicos (Brittain et al., 2013) o la propia frecuencia de visita de polinizadores en las flores (Ebeling et al., 2008).

La función ecosistémica de dispersión de semillas se mide, idealmente, mediante parámetros que representan la intensidad de deposición de semillas del conjunto de especies de plantas (p. ej. abundancia total, riqueza de especies, equitatividad; Pejchar et al., 2008; García et al., 2018; Camargo et al., 2022). También se representan aspectos cualitativos de la dispersión como su patrón espacial, mediante la probabilidad de ocurrencia o la frecuencia de aparición en áreas deforestadas (García & Martínez, 2012). Como en el caso de la polinización, las medidas de función basadas en reclutamiento de plantas son escasas (p. ej. Martínez & García, 2017; Morán-López et al., 2020b). Por otra parte, se recurre frecuentemente a medidas indirectas de la dispersión de semillas basadas en la magnitud de frugivorismo, como la tasa de remoción de frutos (Ferber et al., 2016) o estimadores globales a partir de la estructura de las redes de interacciones planta-frugívoro (Peña et al., 2020).

La medida de la estabilidad de las funciones ecosistémicas de las IMPA se aborda desde dos perspectivas (Fig. 2C). Por una parte, se analiza la variación espacio-temporal de la magnitud de la función (p. ej. coeficiente de variación entre localidades del cuajado de frutos, en la polinización; Lázaro & Alomar, 2019), interpretándose mayor estabilidad ante menor variabilidad. Por otra parte, se analiza la resiliencia frente a las perturbaciones, asumiendo como mayor estabilidad una mayor capacidad para resistir y/o recuperar la función ecológica ante una perturbación (p. ej. el declive de la magnitud de dispersión de semillas ante la pérdida de hábitat se suaviza en situaciones de mayor diversidad de frugívoros y plantas; García et al., 2013).

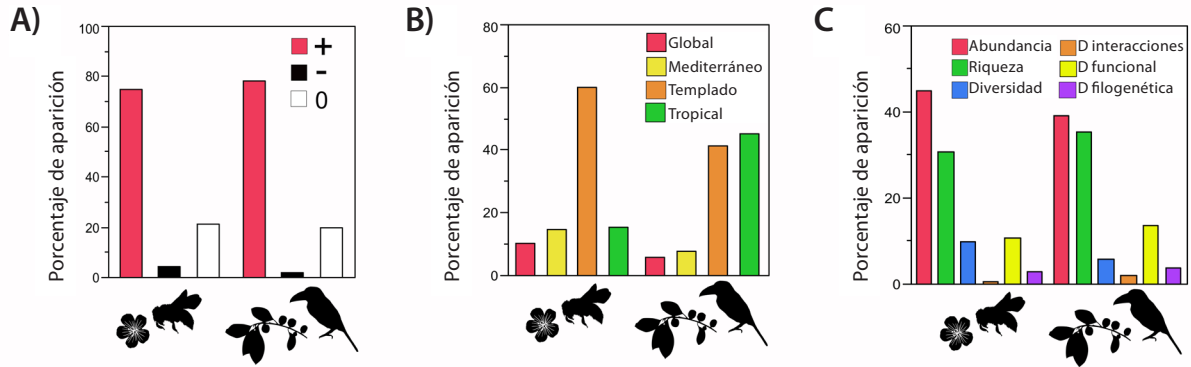


Figura 3. Prevalencia del vínculo biodiversidad-función ecosistémica (BFE) en estudios de polinización y dispersión de semillas (representados por distintos íconos de parejas planta-animal) A) Proporción de casos de estudio que muestran relaciones positivas, negativas o nulas en el vínculo BFE. B) Distribución de casos de estudio en distintos ámbitos biogeográficos. C) Proporción de distintos parámetros utilizados para representar el gradiente de biodiversidad en el conjunto de casos de estudio (D: diversidad).

5. Mecanismos del vínculo BFE

5.1. Biodiversidad en las IMPA y magnitud de las funciones ecosistémicas

La respuesta positiva de la magnitud de las funciones ecosistémicas al incremento de biodiversidad en las comunidades ecológicas puede surgir de diversos mecanismos, que pueden, a su vez, actuar de forma simultánea (Loreau 2010; Tilman et al. 2014). Un primer tipo de mecanismos hace referencia al hecho de que comunidades más diversas tienen, simplemente debido al azar, mayor probabilidad de albergar especies con una alta capacidad de aporte funcional, de forma que su presencia deriva en niveles altos de función ecosistémica. Este mecanismo se denomina, de forma genérica, efecto de muestreo o de selección (Loreau et al., 2010), y de forma específica, efecto de razón de masa o de dominancia cuando la especie de alto aporte funcional es dominante en abundancia o biomasa (Grime, 1998; Mokany et al., 2008). Así, en el caso de las IMPA (Fig. 4A), se ha demostrado que la abundancia total de polinizadores o frugívoros dispersantes —o incluso la incorporación específica del polinizador o dispersor dominante— es frecuentemente el principal regulador de la magnitud de polinización o dispersión de semillas (p. ej. Winfree et al., 2015; García et al., 2018).

Un segundo conjunto de mecanismos atribuye el incremento de función ecosistémica ante el aumento de biodiversidad al hecho de que las especies se complementan unas a otras a la hora de proporcionar dicha función. Dicho de otro modo, cuando distintas especies aportan distintas facetas funcionales en las IMPA, su coocurrencia lleva a un incremento en la magnitud de la función ecosistémica. Esta complementariedad se basa, en gran medida, en las diferencias entre especies en distintas componentes de su nicho ecológico (i.e. segregación de nicho; Bluthgen & Klein, 2011), bien de tipo trófico (p. ej. distintos animales frugívoros consumen distintas especies de frutos en función de características morfológicas, como el tamaño corporal; o comportamentales, como el hábito forestal; Fig. 4B; García et al., 2018), o bien de tipo ambiental (p. ej. distintas especies de polinizadores muestran distribuciones no solapadas en el tiempo y en el espacio porque responden de forma diferente a factores ambientales como la temperatura o la humedad; Miñarro & García, 2018). La complementariedad funcional puede también surgir entre especies que, de forma aislada, muestran nichos ecológicos solapados, pero que, cuando coinciden en la misma comunidad, segregan dichos nichos para evitar la competencia. Este caso, denominado complementariedad interactiva, se ha observado entre especies de polinizadores que cambian sus preferencias florales en coocurrencia porque, a pesar de ser generalistas, se especializan momentáneamente en determinados taxones florales (Fig. 4C; Fründ et al., 2013). Si la segregación no es posible y las especies participantes en las IMPA compiten de entre sí por sus interacciones, lo esperable es que la coocurrencia repercuta negativamente en la función ecosistémica (Fig. 4D).

Finalmente, existe un tercer grupo de mecanismos subyacentes al vínculo BFE basado, como la complementariedad, en diferencias cualitativas entre las especies, pero que, a diferencia de esta, operan en situaciones de solapamiento de nicho ecológico. Este grupo engloba la facilitación y la funcionalidad aumentada. La facilitación implica que la presencia de una determinada especie, proveedora de la función ecosistémica, favorece la incorporación de otras que mejorarán la contribución funcional (Fig. 4E; Loreau, 2010). La facilitación en las IMPA puede ocurrir porque unas especies animales utilizan a otras como señal de disponibilidad de recursos en las plantas con las que interactúan (p. ej. frugívoros que identifican rodales seguros para el consumo de frutos a través de la presencia de otras especies; Donoso et al., 2017a) y también porque las especies de plantas que florecen o fructifican de forma conjunta generan rodales de recursos proporcionalmente más atractivos para los animales (Martínez et al., 2014; Grab et al., 2017).

En la funcionalidad aumentada, se produce un incremento de la función ecosistémica cuando alguna de las especies participantes sobredimensiona su función en situación de coocurrencia con otras (Fig. 4F; Loy & Brossi, 2022). Es el caso de polinizadores que incrementan notablemente su efecto sobre determinados taxones florales, por ejemplo, debido a aumentos de velocidad de movimiento o cambios de patrón de vuelo que incrementan la calidad polínica mientras siguen visitando a otras plantas que comparten con otras especies (Loy & Brossi, 2022).

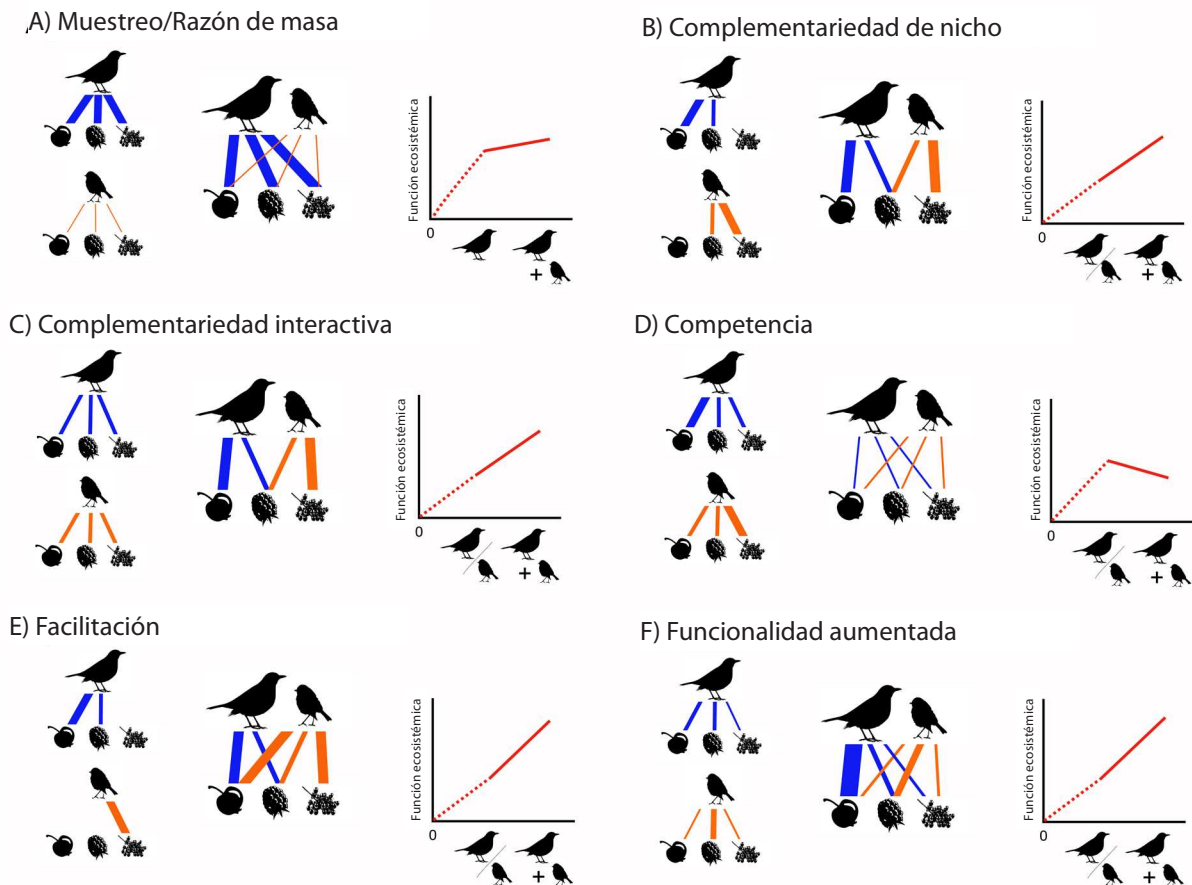


Figura 4. Mecanismos subyacentes a la relación entre biodiversidad en las IMPA y sus funciones ecosistémicas derivadas. En cada mecanismo: (A-F) se representa la función ecosistémica (suma de vínculos en la red planta-animal) proporcionada por dos especies animales en aislamiento y coocurrencia, así como la relación esperable entre biodiversidad (se representa un gradiente simplificado incorporando cero especies, una o el conjunto de las dos especies) y función ecosistémica.

Los estudios de IMPA revisados identificaron algún mecanismo subyacente al vínculo BFE en el 53,4% de los casos. De estos, los estudios de polinización atribuyeron más del 60% de los vínculos a la complementariedad, y el resto a efectos de muestreo en su mayor parte (Fig. 5A). Los estudios de dispersión de semillas asignaron el 50% de los vínculos a efectos de muestreo, el 40% a efectos de complementariedad y el 10% a efectos de facilitación entre frugívoros o entre plantas (Fig. 5A). La mayoría de los casos de complementariedad en polinización se describieron como complementariedad espacio-temporal y/o interactiva (Fig. 5B). Eso puede deberse al hecho de que la mayoría de los estudios se centran en una única especie de planta, frecuentemente de cultivo, lo que limitaría la detección de complementariedad trófica usualmente basada en la segregación de distintos taxones florales entre distintos polinizadores. En los estudios de dispersión de semillas se detectó con frecuencia similar la complementariedad trófica y la espacio-temporal (Fig. 5B).

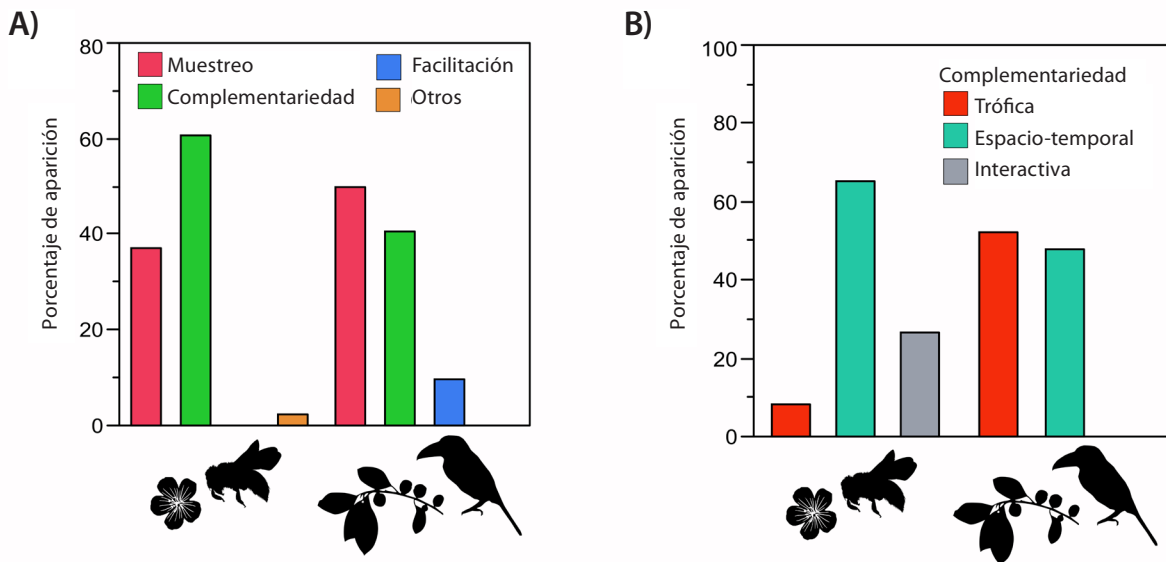


Figura 5. Prevalencia de mecanismos del vínculo entre biodiversidad y la magnitud de la función ecosistémica en estudios de polinización y dispersión de semillas (representados por distintos iconos de parejas planta-animal). A) Proporción de distintos mecanismos en el conjunto de casos de estudio. B) Distribución de distintos tipos de complementariedad en los casos de estudio que identifican este mecanismo.

5.2. Biodiversidad en las IMPA y estabilidad de las funciones ecosistémicas

Para explicar el vínculo positivo entre biodiversidad y estabilidad de las funciones ecosistémicas, también se recurre a varios mecanismos que pueden operar de forma simultánea en un mismo ecosistema. En relación con la reducción de la variabilidad espacio-temporal, se han identificado tres mecanismos relacionados con cómo se amortiguan las oscilaciones en la abundancia y/o actividad de las distintas especies participantes. En primer lugar, el mecanismo denominado efecto portafolio establece que las distintas especies proveedoras de la función pueden mostrar variaciones (aleatorias o no) en su aporte funcional desacompañadas en el espacio o en el tiempo. En consecuencia, cuanto mayor es el número de especies, mayor es la probabilidad de que las variaciones de las distintas especies se compensen unas con otras (si una especie disminuye su aportación, existirá alguna otra que la aumente) y, por ende, de que la función agregada del conjunto oscile menos (Fig. 6A; Loreau, 2010). En segundo lugar, el mecanismo de compensación de densidad asume que la abundancia global de las especies proveedoras de la función (p. ej. polinizadores) se mantiene con pocas oscilaciones, porque cuando una especie disminuye otras especies aumentan, con lo cual se compensan sus densidades (Fig. 6B; Winfree, 2013). Este mecanismo asume que las variaciones de las distintas especies participantes están en gran parte moduladas por la competencia interespecífica, de forma que los mencionados incrementos compensatorios se producen por liberación competitiva. En tercer lugar, la diversidad de respuesta, entendida como las diferencias entre especies en la manera de responder demográfica o comportamentalmente a la variabilidad ambiental, permitiría también reducir las oscilaciones en la función global al incrementar la biodiversidad (Winfree, 2013). Por ejemplo, distintas especies de polinizadores varían en su ritmo de actividad en función de la temperatura y la humedad, de forma que, en conjunto, pueden mantener la función de polinización a lo largo de distintas condiciones meteorológicas alternando sus aportes (Fig. 6C; Miñarro & García, 2018). La diversidad de respuesta no deja de ser una forma de complementariedad de nicho en el contexto de la variabilidad ambiental.

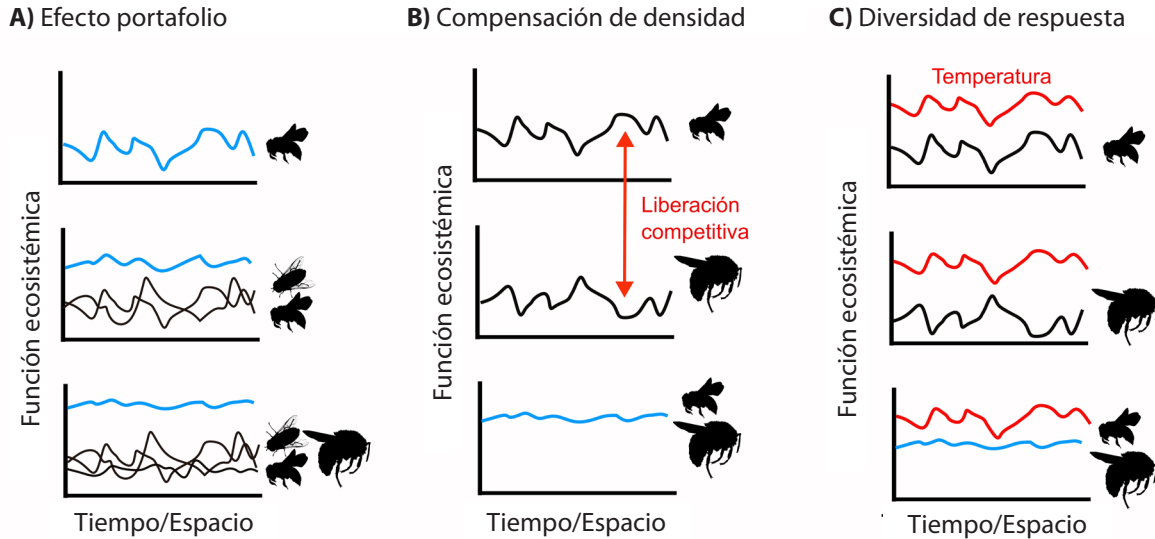


Figura 6. Mecanismos subyacentes a la relación entre biodiversidad en las IMPA y la estabilidad de sus funciones ecosistémicas derivadas. Se representa la función aportada por distintas especies animales de forma aislada (en negro) o agregada (azul) a lo largo de un eje de tiempo o espacio. Las oscilaciones de las funciones de las especies individuales pueden ser (A) aleatorias, (B) debidas a la competencia interespecífica o (C) debidas a un factor ambiental exógeno a las interacciones (la línea roja representa la variación en la temperatura). En todos los casos, la función agregada oscila menos al aumentar la biodiversidad.

Todos estos mecanismos (efecto portafolio, compensación de densidad y diversidad de respuesta) pueden incrementar la resiliencia de las IMPA y sus funciones ecosistémicas frente a las perturbaciones (i.e. cambio ambiental drástico). No obstante, la diversidad de respuesta ha sido el mecanismo de resiliencia descrito con mayor frecuencia. Así, por ejemplo, distintos animales frugívoros pueden responder de forma diferente a la pérdida de bosque; incluso existen especies capaces de ejercer la función en los hábitats deforestados (García et al., 2013; González-Varo et al., 2017). Complementariamente, la redundancia funcional, o el hecho de que distintas especies tengan un alto grado de equivalencia en su aporte funcional (p. ej. animales que muestran un alto grado de solapamiento en el abanico de interacciones con las distintas especies de planta que aparecen en su dieta; Plein et al., 2013), posibilita que la pérdida funcional de una especie susceptible a la perturbación pueda ser amortiguada por la permanencia de una especie resistente.

La revisión de estudios de polinización y dispersión de semillas ofrece muy pocos casos en los que se vincula la biodiversidad con la estabilidad de estas funciones. Así, tan solo cinco estudios de polinización señalaron mecanismos de vínculo BFE-estabilidad, indicando todos ellos la diversidad de respuesta. En los seis casos de dispersión de semillas analizados, cuatro señalaron la redundancia funcional y dos, la diversidad de respuesta.

6. Los rasgos de las especies en las IMPA y la persistencia de las funciones ecosistémicas

La identificación de los mecanismos subyacentes al vínculo BFE en las IMPA resalta el hecho de que no todas las especies son iguales a la hora de contribuir al funcionamiento ecosistémico y a su resiliencia. Una forma de integrar y unificar el papel de las especies en la provisión y la estabilidad de las funciones ecosistémicas es a través de los rasgos específicos, entendidos como características fenotípicas mensurables de individuos y especies (de morfología, comportamiento, fisiología, ciclo de vida; Díaz & Cabido, 2001). En este sentido, los rasgos de las especies pueden clasificarse como rasgos de efecto (i.e. aquellos que determinan la contribución *per cápita* de las especies en las funciones ecosistémicas) y como rasgos de respuesta (i.e. aquellos que influyen en la susceptibilidad de las especies frente a los cambios ambientales y las perturbaciones) (Lavorel & Garnier, 2002). Un ejemplo de rasgo de efecto es el tamaño corporal en los peces frugívoros tropicales, ya que un mayor tamaño determina una mayor cantidad de frutos y de especies de plantas consumidas, así como mejoras en la germinabilidad de las semillas, todo lo cual determina mejoras cuantitativas y cualitativas en la dispersión de semillas (Correa et al., 2015, 2016). El tamaño corporal también puede considerarse un rasgo de respuesta, como ocurre, por ejemplo, en los insectos polinizadores en los que tamaños mayores se asocian a mayor susceptibilidad frente a la pérdida de hábitats seminaturales en los paisajes agrícolas (Roquer-Beni et al., 2021).

Evaluar la coincidencia entre efecto y respuesta en los rasgos específicos permite predecir cómo se mantienen las funciones ecosistémicas ante las perturbaciones, ya que, si existe un vínculo entre biodiversidad y función ecosistémica, podemos esperar un declive de las funciones cuando las perturbaciones eliminan especies de las comunidades ecológicas (Fig. 7A). Así, esperamos un declive de la función ecosistémica ante la perturbación (Fig. 7B) si un determinado rasgo está asociado positivamente tanto a la contribución funcional de las especies como a su grado de susceptibilidad frente a una perturbación (Fig. 7B). Por ejemplo, la sobreexplotación cinegética en los bosques tropicales está afectando de forma desproporcionada a los grandes vertebrados, cuyo efecto en la dispersión de semillas y el reclutamiento de los árboles es mayor que el de los frugívoros de pequeño tamaño. En consecuencia, la defaunación conlleva pérdidas en la regeneración del bosque (Gardner et al., 2019). La correlación entre rasgos de efecto y de respuesta es, no obstante, coyuntural al tipo de perturbación. Así, podemos encontrar situaciones en las que la contribución funcional de las especies depende de un rasgo con escasa relevancia en términos de susceptibilidad frente a una perturbación (Fig. 7C).

Por ejemplo, en los bosques templados, el tamaño corporal de los vertebrados frugívoros modula su efecto como dispersores de semillas, pero apenas influye en su respuesta frente a la pérdida de hábitat, ya que algunos frugívoros de gran tamaño —como ciertos ungulados o los mamíferos carnívoros de dieta mixta— soportan bien los hábitats deforestados y mantienen la función ecosistémica a pesar de la perturbación (Fig. 7C; Peredo et al., 2013).

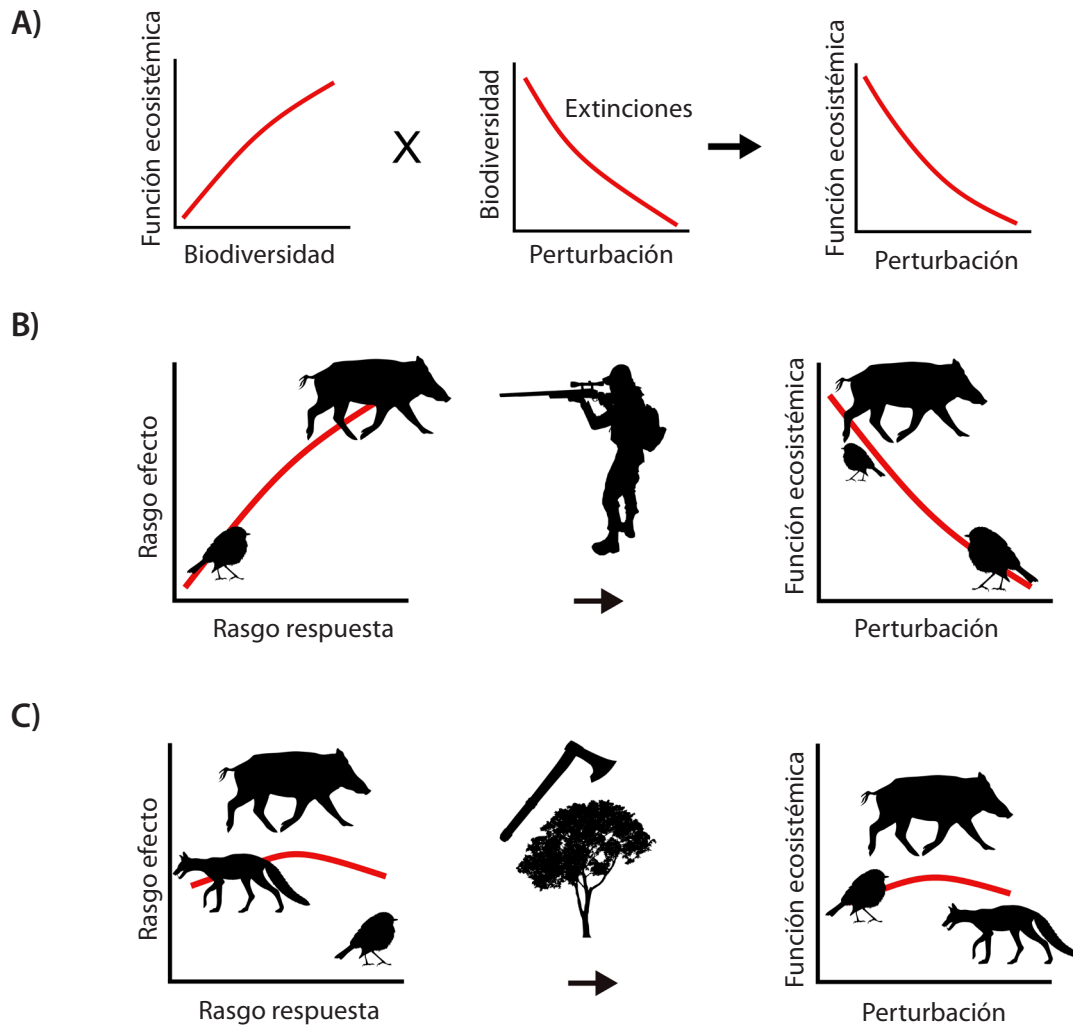


Figura 7. A) Relaciones esperables entre biodiversidad, función ecosistémica y perturbaciones que suponen extinción de especies. B) Correlación positiva entre el rasgo de efecto (tamaño corporal) de una función (dispersión de semillas) y el de respuesta (tamaño corporal) frente a una perturbación antrópica (explotación cinegética). En este caso esperamos un declive de la dispersión de semillas proporcional a la perturbación antrópica. C) Ausencia de relación entre el rasgo de efecto (tamaño corporal) de una función (dispersión de semillas) y el de respuesta (hábito forestal) frente a una perturbación antrópica (deforestación). En este caso, la dispersión de semillas es resiliente frente a la perturbación. En B y C, valores mayores del rasgo de respuesta implican más susceptibilidad a la extinción ante la perturbación.

Consideraciones finales

La presente revisión evidencia la existencia de una sólida base de conocimiento, pero también de carencias conceptuales y empíricas, sobre los efectos de la biodiversidad en las funciones ecosistémicas derivadas de las IMPA. Como colofón de este capítulo, señalamos los aspectos principales que, en nuestra opinión, deberían marcar el avance futuro de la temática.

En primer lugar, es necesario compensar los diversos sesgos de conocimiento, especialmente de cara a obtener inferencias generales mediante herramientas cuantitativas como metaanálisis. Esto atañe a los tipos de IMPA, los grupos taxonómicos implicados y las regiones y ecosistemas estudiados. Así, deberían abordarse estudios de polinización en vegetación silvestre y con agentes polinizadores más allá de los insectos, así como estudios de dispersión de semillas en ecosistemas fuera de los trópicos y los bosques. Del mismo modo, convendría incrementar los análisis que cuantifican la biodiversidad mediante medidas integradoras, no solo de riqueza y abundancias relativas de las especies, sino también de su variedad de rasgos y linajes. En relación con la aproximación a las funciones, es necesario dotar de un mayor sentido ecosistémico con las medidas de las IMPA, acercándolas a la acumulación y transferencia de energía y elementos. Esto puede llevarse a cabo mediante estimas de reclutamiento a medio-largo plazo en las poblaciones de plantas y animales que se traducen con relativa facilidad en almacenaje y flujo de carbono y nitrógeno. Ante la dificultad metodológica de desarrollar este tipo de análisis mediante estudios de campo, los análisis *in silico* basados en modelos mecanicistas de polinización o dispersión por animales se plantean como una potente herramienta (p. ej. Bello et al., 2015; Morán-López et al., 2020a; Morales & Morán-López, 2022). Por otra parte, parece crucial, especialmente en el contexto actual de crisis ambiental global ocasionada por el impacto antrópico sobre los ecosistemas, ahondar en el estudio de la relación entre biodiversidad y resiliencia de las funciones ecosistémicas de polinización y dispersión de semillas.

En segundo lugar, el desarrollo conceptual debería enfocarse hacia la evaluación de la contingencia en las relaciones entre biodiversidad y función ecosistémica en las IMPA. Es decir, saber cuándo, cómo y por qué la relación BFE deja de ser positiva y lineal, para ser nula o negativa, o bien asintótica o unimodal. Para ello, a la hora de estudiar las relaciones BFE, es importante establecer el mecanismo subyacente esperado y su escala espacio-temporal.

Por un lado, el tipo de mecanismo condicionará el parámetro utilizado para representar la biodiversidad (p. ej., la diversidad de rasgos será clave bajo complementariedad de nicho mientras que la abundancia prevalecerá en un mecanismo de muestreo; Peña et al., 2022). Por otro lado, escalas mayores implican mayor heterogeneidad ambiental (y de gradientes de biodiversidad) y pueden fortalecer las relaciones BFE (Tylianakis et al., 2008b; Albretch et al., 2021). Además, la forma y signo de la relación BFE dependerán del tipo de función estudiada, del grado de similitud de las especies proveedoras de funciones y de las interacciones que establecen. Por ejemplo, la respuesta será asintótica si la función se expresa como una tasa máxima que se puede alcanzar (p. ej. el cuajado de frutos en la polinización, ya que el número de óvulos es finito; Martínez-Sastre et al., 2020). Las trayectorias BFE saturadas también aparecen cuando existe una fuerte redundancia funcional entre las especies proveedoras de la función (Schleuning et al., 2015). Por otra parte, esperamos una respuesta BFE positiva cuando se establecen relaciones de facilitación (Donoso et al., 2017a) pero negativa si existe competencia por los mismos recursos (Loy & Brossi, 2021). Por último, las relaciones BFE pueden cambiar su forma dependiendo del tipo de perturbación y del sentido de las posibles correlaciones entre rasgos de efecto y de respuesta. Así, cuando efecto y susceptibilidad frente a una perturbación dependen del mismo rasgo, el declive de la función ecosistémica ante la pérdida de especies se hace exponencial, ya que tienden a desaparecer primero las especies de mayor efecto funcional (Schleuning et al., 2015).

En tercer lugar, el avance del campo requiere una mejor integración de los mecanismos ecológicos subyacentes al vínculo BFE, así como de los que modulan la emergencia de las interacciones mutualistas entre plantas y animales. En este sentido, es preciso ahondar en la dicotomía entre procesos neutrales (mediados por la abundancia de las especies) y procesos de segregación de nicho. Tanto la emergencia de las interacciones entre especies como la estructura global de las redes de polinización y dispersión de semillas se atribuyen a un balance entre la probabilidad de que las especies se encuentren, dependiendo de sus abundancias relativas, y la posibilidad de que interactúen una vez que se encuentran, en función del ajuste de sus rasgos (Vizentin-Bugoni et al., 2014; Peralta et al., 2020). De forma comparable, la abundancia de las especies y la complementariedad en sus rasgos funcionales intervenirían como mecanismos principales a la hora de provocar una respuesta de la polinización y la dispersión de semillas a los cambios en la biodiversidad de plantas, polinizadores y frugívoros (Winfrey et al., 2015; Peña et al., 2022).

Por otra parte, independientemente de los efectos de la abundancia, los rasgos de las especies permiten establecer un marco unificador entre teoría de interacciones y BFE (Schleuning et al., 2015), ya que las funciones ecosistémicas de polinización y dispersión de semillas son el resultado secuencial de 1) cómo las especies coocurren localmente tras sufrir el filtrado de las condiciones ambientales en función de sus rasgos de respuesta; 2) cómo surgen las interacciones entre pares de especies en función de la correspondencia (o ajuste) de sus rasgos, y 3) cómo emergen los resultados cuantitativos y cualitativos de las interacciones, en función de los rasgos de efecto de las especies participantes en las mismas.

En un mundo donde multitud de especies vegetales y animales sufren declives poblacionales y extinciones locales generalizados, y donde el bienestar diario de millones de personas se ve progresivamente erosionado por la pérdida de servicios de los ecosistemas, resulta prioritario estudiar los mecanismos que regulan el resultado funcional de las interacciones ecológicas. Esperamos que los conocimientos sintetizados en este capítulo contribuyan a enfrentar estos hechos como científicos y sirvan como inspiración para abordar las interacciones mutualistas planta-animal como procesos dependientes de la biodiversidad.

Agradecimientos

Para la elaboración de este capítulo, DG y MM han recibido apoyo del proyecto PID2020-120239RR-I00 (financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y «FEDER Una manera de hacer Europa»), y TML del contrato IJC2020-043765-I (financiado por MCIN/AEI, Juan de la Cierva Incorporación).

Referencias

- Abrams, P. A. (1987). On classifying interactions between populations. *Oecologia*, *73*, 272-281.
- Abrams, P. A. (2001). Describing and quantifying interspecific interactions: a commentary on recent approaches. *Oikos*, *94*, 209-218.
- Abrams, P. A. & Ginzburg, L. R. (2000). The nature of predation: prey dependent, ratio dependent or neither? *Trends Ecology Evolution*, *15*, 337-341.
- Adams, L. D., Martin, G. D., Downs, C. T., Clark, V. R., Thabethe, V., Raji, I. A. & Steenhuisen, S. L. (2022). Seed dispersal by frugivores and germination of the invasive alien shrub *Pyracantha angustifolia* (Franch.) *Biological Invasions*, *24*, 2809-2819.
- Aibar Guzmán, C. (2003). El logro del value for money en la gestión pública: consideraciones en torno a los indicadores de eficiencia, eficacia y economía. *Revista Contabilidad & Finanzas*, *14*, 99-110.
- Aizen, M. A. (2003). Influences of animal pollination and seed dispersal on winter flowering in a temperate mistletoe. *Ecology*, *84*, 2613-2627.
- Aizen, M. A., Morales, C. L. & Morales, J. M. (2008). Invasive mutualists erode native pollination webs. *PLoS Biology*, *6*, e31.
- Aizen, M. A., Smith-Ramírez, C., Morales, C. L., Vieli, L., Sáez, A., Barahona-Segovia, R. M., Arbertman, M. P., Montalva, J., Garibaldi, L. A., Inouye, D. W. & Harder, L. D. (2019). Coordinated species importation policies are needed to reduce serious invasions globally: The case of alien bumblebees in South America. *Journal of Applied Ecology*, *56*, 100-106.
- Aizen, M., Sabatino, M. & Tylianakis, J. M. (2012). Specialization and rarity predict nonrandom loss of interactions from mutualist networks. *Science*, *335*, 1486-1489.
- Alarcón, R., Waser, N. M. & Ollerton, J. (2008). Year-to-year variation in the topology of a plant-pollinator interaction network. *Oikos*, *117*(12), 1796-1807.
- Albrecht, J., Peters, M. K., Becker, J. N., Behler, C., Classen, A., Ensslin, A., Ferger, S., Genert, F., Gerschlaue, F., Helbig-Bonitz, M., Kindeketa, W., Kühnel, A., Mayr, A., Njovu, H., Pabst, H., Pommer, U., Röder, J., Rutten, G., Schellenberger, D.,... & Schleuning, M. (2021). Species richness is more important for ecosystem functioning than species turnover along an elevational gradient. *Nature Ecology & Evolution*, *5*(12), 1582-1593.
- Alcántara, J. M. & Rey, P. J. (2012). Linking topological structure and dynamics in ecological networks. *The American Naturalist*, *180*(2), 186-199.
- Alcántara, J. M., Garrido, J. L. & Rey, P. J. (2019). Plant species abundance and phylogeny explain the structure of recruitment networks. *New Phytologist*, *223*(1), 366-376.
- Alcántara, J. M., Garrido, J. L., Montesinos-Navarro, A., Rey, P. J., Valiente-Banuet, A. & Verdú, M. (2019). Unifying facilitation and recruitment networks. *Journal of Vegetation Science*, *30*(6), 1239-1249.
- Alcántara, J. M., Pulgar, M. & Rey, P. J. (2017). Dissecting the role of transitivity and intransitivity on coexistence in competing species networks. *Theoretical Ecology*, *10*(2), 207-215.
- Alcántara, J. M., Rey, P. J. & Manzaneda, A. J. (2015). A model of plant community dynamics based on replacement networks. *Journal of Vegetation Science*, *26*(3), 524-537.
- Aleman-Pagès, M., Azul, A. M. & Ramalho-Santos, J. (2022). The use of comics to promote health awareness: A template using nonalcoholic fatty liver disease. *European Journal of Clinical Investigation*, *52*(3), e13642.
- Aleta, A. & Moreno, Y. (2019). Multilayer networks in a nutshell. *Annual Review of Condensed Matter Physics*, *10*, 45-62.
- Allan, B. F., Keesing, F. & Ostfeld, R.S. (2003). Effect of forest fragmentation on Lyme disease risk. *Conservation Biology*, *17*, 267-272.
- Allan, S. (2002). *Media, risk and science*. Open University Press.
- Allee, W. C. (1931). *Animal Aggregations: A Study in General Sociology*. University of Chicago Press.
- Allen, W. J. (2020) Indirect biotic interactions of plant invasions with native plants. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 308-323). CABI Invasive Series.
- Allesina, S. & Tang, S. (2012). Stability criteria for complex ecosystems. *Nature*, *483*(7388), 205-208

- Alpert, P. (2006) The advantages and disadvantages of being introduced. *Biological Invasions*, 8, 1523-1534.
- Alves, R., Rosa, I. L., Léo Neto, N. A. & Voeks, R. (2012). Animals for the gods: magical and religious faunal use and trade in Brazil. *Human Ecology*, 40(5), 751-780.
- Amaral, L., Scala, A., Barthelemy, M., Stanley, H. & Barthe, M. (2000). Classes of small-world networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 97, 11149-11152.
- Amaresekare, P. (2004). Spatial dynamics of mutualistic interactions. *Journal of Animal Ecology*, 103(1), 128-142.
- Amaya-Villarreal, A. M., Estrada, A. & Vargas-Ramírez, N. (2015). Use of wild foods during the rainy season by a reintroduced population of scarlet macaws (*Ara macao cyanoptera*) in Palenque, Mexico. *Tropical Conservation Science*, 88, 455-478.
- Amico, G. C. & Aizen, M. A. (2000). Mistletoe seed dispersal by a marsupial. *Nature*, 408, 929-930.
- Amico, G. C., di Virgilio, A., Schmeda-Hirschmann, G. & Aizen M. A. (2022). Clinal versus disruptive latitudinal variation in fruit traits of a south American mistletoe. *Oecologia*, 200, 397-411.
- Amico, G. C., Rodríguez-Cabal, M. A. & Aizen, M. A. (2011). Geographic variation in fruit colour is associated with contrasting seed disperser assemblages in a south-Andean mistletoe. *Ecography*, 34, 318-326.
- Amico, G. C., Vidal-Russell, R. & Nickrent, D. L. (2007). Phylogenetic relationships and ecological speciation in the mistletoe *Tristerix* (Loranthaceae): The influence of pollinators, dispersers, and hosts. *American Journal Botany*, 94, 558-567.
- Ancheta, J. & Heard, S.B. (2011). Impacts of insect herbivores on rare plant populations. *Biological Conservation*, 144(10), 2395-2402.
- Anderson, R. M. & May, R. M. (1986). The invasion, persistence and spread of infectious diseases within animal and plant communities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 314, 533-570.
- Anderson, S. C., Elsen, P. R., Hughes, B. B., Tonietto, R. K., Bletz, M. C., Gill, D. A., Holgerson, M. A., Kuebbing, S. E., McDonough-MacKenzie, C., Meek, M. H. & Veríssimo, D. (2021). Trends in ecology and conservation over eight decades. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 19(5), 274-282.
- Anderson, S. H., Kelly, D., Ladley, J. J., Molloy, S. & Terry, J. (2011). Cascading effects of bird functional extinction reduce pollination and plant density. *Science*, 331, 1068-1071.
- Andersson, P., Ehrlén, J. & Hambäck, P. A. (2016). Plant patch structure influences plant fitness via antagonistic and mutualistic interactions but in different directions. *Oecologia*, 180, 1175-1182.
- Andrew, N. R. & Hughes, L. (2005). Herbivore damage along a latitudinal gradient: relative impacts of different feeding guilds. *Oikos*, 108, 176-182.
- Antonova, A. (2016). Building sophisticated infographics as an effective knowledge visualization and knowledge-sharing tool. *Rhetoric and Communication e-Journal*, 25, 1-21.
- Antor, R. J. & García, M. B. (1995). A new mite-plant association: mites living amidst the adhesive traps of a carnivorous plant. *Oecologia*, 101(1), 51-54.
- Araujo, J. M., Correa, S. B., Penha, J., Anderson, J. & Traveset, A. (2021). Implications of overfishing of frugivorous fishes for cryptic function loss in a Neotropical floodplain. *Journal of Applied Ecology*, 58(7), 1499-1510.
- Araújo, M. S., Bolnick, D. I. & Layman, C. A. (2011). The ecological causes of individual specialisation. *Ecology Letters*, 14, 948-958.
- Arbetman, M. P., Meeus, I., Morales, C. L., Aizen, M. A. & Smagghé, G. (2013). Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological invasions*, 15, 489-494.
- Arditi, R. & Ginzburg, L. R. (1989). Coupling in predator-prey dynamics: Ratio-Dependence. *Journal of Theoretical Biology*, 139, 311-326.
- Arellano, H., Vasquez, D. & Vasquez, M. (2018). Using scientific communication and edcommunication practices in Web 2.0 to produce cultural viral content: An experience paper. En L. Gómez Chova, A. López Martínez & I. Candel Torres (Coords.), *EDULEARN 18, Conference Proceedings* (pp. 10791-10798). IATED.
- Arenas, J. M., Escudero, A., Magro, S., Balaguer, L. & Casado, M. A. (2015). Woody colonization of road embankments: A large spatial scale survey in central Spain. *Landscape and Urban Planning*, 141, 52-58.
- Armas, C., Ordiales, R. & Pugnaire, F. I. (2004). Measuring plant interactions: a new comparative index. *Ecology*, 85, 2682-2686.

- Armbruster, W. S. (2017). Plant-pollinator interactions from flower to landscape. The specialization continuum in pollination systems: diversity of concepts and implications for ecology, evolution and conservation. *Functional Ecology*, 31, 88-100.
- Arroyo-Correa, B., Bartomeus, I. & Jordano, P. (2021). Individual-based plant-pollinator networks are structured by phenotypic and microsite plant traits. *Journal of Ecology*, 109, 2832-2844.
- Arroyo, M. T. K. & Uslar, P. (1993). Breeding systems in a temperate mediterranean-type climate montane sclerophyllous forest in central Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 111, 83-102.
- Arroyo, M., Primack, R. & Armesto, J. (1982). Community studies in pollination ecology in the high temperate Andes of Central Chile I. Pollination mechanisms and altitudinal variation. *American Journal of Botany*, 69, 82-97.
- Artime, O., Benigni, B., Bertagnolli, G., D'Andrea, V., Gallotti, R., Ghavasieh, A., Raimondo, S. & De Domenico, M. (2022). *Multilayer Network Science: From Cells to Societies*. Cambridge University Press & Assessment
- Artz, D. R., Villagra, C. A. & Raguso, R. A. (2010). Spatiotemporal variation in the reproductive ecology of two parapatric subspecies of *Oenothera cespitosa* (Onagraceae). *American Journal of Botany*, 97, 1498-1510.
- Ashaver, D. & Igyuve, M. S. (2013). The use of audio-visual materials in the teaching and learning process in the College of Education Benue state, Nigeria. *Journal of Research and Method of Education*, 1(6), 44-55.
- Ashworth, L., Aguilar, R., Galetto, L. & Aizen, M. A. (2004). Why do pollination generalist and specialist plant species show similar reproductive susceptibility to habitat fragmentation? *Journal of Ecology*, 92, 717-719.
- Aslan, C. E., Zavaleta, E. S., Tershy, B. & Croll, D. (2013). Mutualism disruption threatens global plant biodiversity: a systematic review. *Plos One*, 8(6), e66993.
- Astegiano, J., Massol, F., Vidal, M. M., Cheptou, P. O. & Guimarães Jr., P. R. (2015). The Robustness of Plant-Pollinator Assemblages: Linking Plant interaction patterns and sensitivity to pollinator loss. *PLoS one*, 10(2).
- Atencio, N. O., Vidal-Russell, R., Chacoff, N. & Amico, G. C. (2021). Host range dynamics at different scales: host use by a hemiparasite across its geographic distribution. *Plant Biology*, 23, 612-620.
- Avis, P. G. & Charvat, I. (2005). The response of ectomycorrhizal fungal inoculum to long-term increases in nitrogen supply. *Mycologia*, 97, 329-337.
- Aziz, S. A., Clements, G. R., McConkey, K. R., Sritongchuay, T., Pathil, S., Abu Yazid, M. N. H., Campos-Arceiz, A., Forget, P. M. & Bumrungsri, S. (2017). Pollination by the locally endangered island flying fox (*Pteropus hypomelanus*) enhances fruit production of the economically important durian (*Durio zibethinus*). *Ecology and Evolution*, 7, 8670-8684.
- Aziz, S. A., McConkey, K. R., Tanalgo, K., Sritongchuay, T., Low, M. R., Yee, J. Y., Mildenstein, T. L., Nuevo-Diego, C. E., Lim, V. C. & Racey, P. A. (2021). The critical importance of old world fruit bats for healthy ecosystems and economies. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 641411.
- Bagchi, R., Gallery, R. E., Gripenberg, S., Gurr, S. J., Narayan, L., Addis, C. E., Freckleton, R. P. & Lewis, O. T. (2014). Pathogens and insect herbivores drive rainforest plant diversity and composition. *Nature*, 506, 85-88.
- Balvanera, P., Pfisterer, A. B., Buchmann, N., He, J. S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D. & Schmid, B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 9, 1146-1156.
- Bane, M. S., Pocock, M. J. & James, R. (2018). Effects of model choice, network structure, and interaction strengths on knockout extinction models of ecological robustness. *Ecology and evolution*, 8(22), 10794-10804.
- Barabás, G., J. Michalska-Smith, M. & Allesina, S. (2016). The effect of intra-and interspecific competition on coexistence in multispecies communities. *The American Naturalist*, 188(1), E1-E12.
- Barabási, A. L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press.
- Barabási, A. L. & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286, 509-512.
- Barber, N. A., Adler, L. S., Theis, N., Hazzard, R. V. & Kiers, E. T. (2012). Herbivory reduces plant interactions with above- and belowground antagonists and mutualists. *Ecology*, 93, 1560-1570.
- Bardgett, R. D. & Van Der Putten, W. H. (2014). Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature*, 515, 505-511.
- Bardgett, R. D., Smith, R. S., Shiel, R. S., Peacock, S., Simkin, J. M., Quirk, H. & Hobbs, P. J. (2006). Parasitic plants indirectly regulate below-ground properties in grassland ecosystems. *Nature*, 439, 969-972.
- Barnovsky, A., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. U. O., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire K. C., Marsey, B. & Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471, 51-57.

- Baronio, G. J., Souza, C. S., Maruyama, P. K., Raizer, J., Sigrist, M. R. & Aoki, C. (2021). Natural fire does not affect the structure and beta diversity of plant-pollinator networks but diminishes floral-visitor specialization in Cerrado. *Flora*, 281, 151869.
- Barrios, Y. (2017). *Caracterización reproductiva de las angiospermas de un humedal de la costa oriental del lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela*. [Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela]. Caracas, Venezuela.
- Barrios, Y. & Ramírez, N. (2020a). Eficiencia reproductiva de las angiospermas de un bosque inundable en la cuenca del lago de Maracaibo (Venezuela). *Bonplandia*, 29(1), 21-38.
- Barrios, Y. & Ramírez, N. (2020b). Biología floral y solapamiento fenológico de las angiospermas de un bosque inundable, cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela. *Acta Botánica Mexicana*, 127, e1704.
- Bartomeus, I., Gravel, D., Tylianakis, J. M., Aizen, M. A., Dickie, I. A. & Bernard-Verdier, M. (2016). A common framework for identifying linkage rules across different types of interactions. *Functional Ecology*, 30, 1894-1903.
- Bartomeus, I., Park, M. G., Gibbs, J., Danforth, B. N., Lakso, A. N. & Winfree, R. (2013). Biodiversity ensures plant-pollinator phenological synchrony against climate change. *Ecology Letters*, 16, 1331-1338.
- Barua, M. (2011) Mobilizing metaphors: The popular use of keystone, flagship and umbrella species concepts. *Biodiversity and Conservation*, 20(7), 1427-1440.
- Bascompte, J. & Jordano, P. (2007). Plant-Animal Mutualistic Networks: The Architecture of Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 38, 567-593.
- Bascompte, J. & Jordano, P. (2014). *Mutualistic networks. Monographs in Population Biology*, 53. Princeton University Press.
- Bascompte, J. & Melián, C. J. (2005). Simple trophic modules for complex food webs. *Ecology*, 86, 2868-2873.
- Bascompte, J. & Stouffer, D. B. (2009). The assembly and disassembly of ecological networks. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1781-1787.
- Bascompte, J., García, M. B., Ortega, R., Rezende, E. L. & Pironon, S. (2019). Mutualistic interactions reshuffle the effects of climate change on plants across the tree of life. *Science advances*, 5(11), eaav2539.
- Bascompte J., Jordano P. & Olesen J. M. (2006). Asymmetric coevolutionary networks facilitate biodiversity maintenance. *Science*, 312(5762), 431-33.
- Bascompte, J., Jordano, P., Melián, C. & Olesen, J. (2003). The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(16), 9383-9387.
- Bascompte, J., Melián, C. J. & Sala, E. (2005). Interaction strength combinations and the overfishing of a marine food web. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(15), 5443-5447.
- Baskett, M. L., Micheli, F. & Levin, S. A. (2007). Designing marine reserves for interacting species: insights from theory. *Biological Conservation*, 137(2), 163-179.
- Baum, J. K. & Worm, B. (2009). Cascading to-down effects of changing oceanic predator abundances. *Journal of Animal Ecology*, 78(4), 699-714.
- Beaune, D., Fruth, B., Bollache, L., Hohmann, G. & Bretagnolle, F. (2013). Doom of the elephant-dependent trees in a Congo tropical forest. *Forest Ecology and Management*, 295, 109-117.
- Beaury, E. M., Finn, J. T., Corbin, J. D., Barr, V. & Bradley, B. A. (2020). Biotic resistance to invasion is ubiquitous across ecosystems of the United States. *Ecology Letters*, 23, 476-482.
- Begon, M. R., Townsend, C. R. & Harper J. L. (2006). *Ecology: From individuals to ecosystems*. (4th ed). Wiley-Blackwell.
- Bello, C. & Barreto, E. (2021). The footprint of evolution in seed dispersal interactions. *Science*, 372, 682-683.
- Bello, C., Culot, L., Agudelo, C. A. R. & Galetti, M. (2021). Valuing the economic impacts of seed dispersal loss on voluntary carbon markets. *Ecosystem Services*, 52, 101362.
- Bello, C., Galetti, M., Pizo, M. A., Magnago, L. F. S., Rocha, M. F., Lima, R. A. F., Peres, C. A., Ovaskainen, O. & Jordano, P. (2015). Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science Advances*, 1(11), e1501105.
- Beltrán, R. & Traveset, A. (2018). Redes de interacción entre flores e himenópteros en dos comunidades costeras: Efectos de la pérdida de hábitat. *Ecosistemas*, 27(2), 102-114.
- Benadi, G., Hovestadt, T., Poethke, H. J. & Blüthgen, N. (2014). Specialization and phenological synchrony of plant-pollinator interactions along an altitudinal gradient. *Journal of Animal Ecology*, 83, 639-650.

- Benayas, J. M. R., Newton, A. C., Díaz, A. & Bullock, J. M. (2009). Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science*, 325(5944), 1121-1124.
- Bender, E. A., Case, T. J. & Gilpin, M. E. (1984). Perturbation experiments in community ecology: Theory and practice. *Ecology*, 65, 1-13.
- Benítez-López, A., Alkemade, R., Schipper, A. M., Ingram, D. J., Verweij, P. A., Eikelboom, J. A. J. & Huijbregts, M. A. J. (2017). The impact of hunting on tropical mammal and bird populations. *Science*, 356(6334), 180-183.
- Benítez-Malvido, J., Giménez, A., Graciá, E., Rodríguez-Caro, R. C., Ruiz de Ibáñez, R., Siliceo-Cantero, H. H. & Traveset, A. (2019). Impact of habitat loss on the diversity and structure of ecological networks between oxyurid nematodes and spur-thighed tortoises (*Testudo graeca* L.). *Peer Journal*, 7, e8076.
- Benkman, C. W. (2013). Biotic interaction strength and the intensity of selection. *Ecology Letters*, 16, 1054-1060.
- Bennets, R. E., White, G. C., Hawksworth, F. G. & Severs, S. E. (1996). The influence of dwarf mistletoe on bird communities in Colorado ponderosa pine forests. *Ecological Applications*, 6, 899-909.
- Berlow, E. L. (1999). Strong effects of weak interactions in ecological communities. *Nature*, 398, 330-334.
- Berlow, E. L., Neutel, A. M., Cohen, J. E., De Ruiter, P. C., Ebenman, B., Emmerson, M., Fox, J. W., Jansen, V. A. A., Jones, J. I., Kokkoris, G. D., Logofet, D. O., McKane, A. J., Montoya, J. M. & Petchey, O. (2004). Interaction strength in food webs. issues and opportunities. *Journal of Animal Ecology*, 73, 585-598.
- Berryman, A. A. (1992). The origin and evolution of predator-prey theory. *Ecology*, 73, 1530-1535.
- Bersier, L. F., Banašek-Richter, C. & Cattin, M. F. (2002). Quantitative descriptors of food-web matrices. *Ecology*, 83(9), 2394-2407.
- Besley, J. C. & Nisbet, M. (2011). How scientists view the public, the media and the political process. *Public Understanding of Science*, 22(6), 644-659.
- Bianconi, G. (2021). Multiplex networks. En N. A. Kiani, D. Gomez-Cabrero & G. Bianconi, (Eds.), *Networks of networks in biology* (pp. 85-104). Cambridge University Press.
- Bitani, N., Smith, D. A. E., Smith, Y. C. E. & Downs, C. T. (2020). Functional traits vary among fleshy-fruited invasive plant species and their potential avian dispersers. *Acta Oecologica*, 108, 103651.
- Blanchet, F. G., Cazelles, K. & Gravel, D. (2020). Co-occurrence is not evidence of ecological interactions. *Ecology Letters*, 23, 1050-1063.
- Blendinger, P. G. (2017). Functional equivalence in seed dispersal effectiveness of *Podocarpus parlatorei* in Andean fruit-eating bird assemblage. *Frontiers Ecology Evolution*, 5, 1-14.
- Blitzer, E. J., Gibbs, J., Park, M. G. & Danforth, B. N. (2016). Pollination services for apple are dependent on diverse wild bee communities. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 221, 1-7.
- Blomberg, S. P., Garland Jr., T. & Ives, A. R. (2003). Testing for phylogenetic signal in comparative data: behavioral traits are more labile. *Evolution*, 57(4), 717-745.
- Blossey, B. & Nötzold, R. (1995) Evolution of increased competitive ability in invasive non-indigenous plants: a Hypothesis. *Journal of Ecology*, 83, 887-889.
- Blumstein, D. T. & Saylan, C. (2007). The failure of environmental education (and how we can fix it). *PLoS Biology*, 5(5), e120.
- Blüthgen, N. & Klein, A. M. (2011). Functional complementarity and specialisation: the role of biodiversity in plant-pollinator interactions. *Basic and Applied Ecology*, 12(4), 282-291.
- Blüthgen, N., Menzel, F. & Blüthgen, N. (2006). Measuring specialization in species interaction networks. *BMC Ecology*, 6, 9.
- Bobadilla, S. Y., Marchetta, A., Dacar, M. A., Ojeda, R. A. & Cuevas, M. F. (2020). Food habits of European rabbit and its role as seed dispersal of two *Mosqueta* roses: facilitation among non-native species in a semiarid protected area of Argentina? *Biological Invasions*, 22, 1565-1571.
- Boccaletti, S., Bianconi, G., Criado, R., del Genio, C. I., Gómez-Gardeñes, J., Romance, M., Sendiña-Nadal, I., Wang, Z. & Zanin, M. (2014). The structure and dynamics of multilayer networks. *Physics Reports*, 544, 1-122.
- Bogoni, J. A., Peres, C. A. & Ferraz, K. M. (2020). Effects of mammal defaunation on natural ecosystem services and human well being throughout the entire Neotropical realm. *Ecosystem Services*, 45, 101173.
- Bogoni, J. A., Pires, J. S. R., Graipel, M. E., Peroni, N. & Peres, C. A. (2018). Wish you were here: How defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium- to large-bodied mammal fauna? *PLoS One*, 13, e0204515.

- Boissier, O., Bouiges, A., Mendoza, I., Feer, F. & Forget, P. M. (2014). Rapid Assessment of Seed Removal and Frugivore Activity as a Tool for Monitoring the Health Status of Tropical Forests. *Biotropica*, 46, 63-641.
- Boit, A., Martínez, N. D., Williams, R. J. & Gaedke, U. (2012). Mechanistic theory and modelling of complex food web dynamics in Lake Constance. *Ecology Letters*, 15(6), 594-602.
- Bollobás, B. (1998). *Modern graph theory. Graduate Texts in Mathematics (vol. 184)*. Springer New York.
- Bolnick, D. I., Svanback, R., Fordyce, J. A., Yang, L. H., Davis, J. M., Hulsey, C. D. & Forister, M. L. (2003). The ecology of individuals: Incidence and implications of individual specialization. *American Naturalist*, 161, 1-28.
- Bolnick, D. I., Yang, L. H., Fordyce, J. A., Davis, J. M. & Svanback, R. (2002). Measuring individual-level resource specialization. *Ecology*, 83, 2936-2941.
- Borer, E. T. & Gruner, D. S. (2012). Top-down and bottom-up regulation of communities. En S. Levin (Ed.), *The Princeton Guide to Ecology* (2nd ed.) (pp. 296-304). Princeton University Press.
- Bosch, J., Martín González, A. M., Rodrigo, A. & Navarro, D. (2009). Plant-pollinator networks: adding the pollinator's perspective. *Ecology Letters*, 12, 409-419.
- Both, C., Bouwhuis, S., Lessells, C. M. & Visser, M. E. (2006). Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature*, 441, 81-83.
- Botto-Mahan, C., Medel, R., Ginocchio, R. & Montenegro, G. (2000). Factores que afectan la distribución circular del muérdago sin hojas *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae) sobre el cacto *Echinopsis chilensis*. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73, 525-531.
- Boucher, D. H. (Ed). (1985). *The biology of mutualism*. Croom Helm.
- Bourgeois, K., Suehs, C. M., Vidal, E. & Médail, F. (2005). Invasional meltdown potential: Facilitation between introduced plants and mammals on French Mediterranean islands. *Ecoscience*, 12, 248-256.
- Bouza Suárez, A. (2000). Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. *Revista cubana de salud pública*, 26, 50-56.
- Bowen, M. E., McAlpine, C. A., House, A. P. N. & Smith, G. C. (2009). Agricultural landscape modification increases the abundance of an important food resource: Mistletoes, birds and brigalow. *Biological Conservation*, 142, 122-133.
- Bowler, C. H., Shoemaker, L. G., Weiss-Lehman, C., Towers, I. R. & Mayfield, M. M. (2022). Positive effects of exotic species dampened by neighborhood heterogeneity. *Ecology*, 103, e3779.
- Boyd, J. N., Anderson, J. T., Brzyski, J., Baskauf, C. & Cruse-Sanders, J. (2022). Eco-evolutionary causes and consequences of rarity in plants: a meta-analysis. *New Phytologist*, 235(3), 1272-1286.
- Bracken, M. E. S. & Low, N. H. N. (2012). Realistic losses of rare species disproportionately impact higher trophic levels. *Ecology Letters*, 15(5), 461-467.
- Braga, R. R., Gómez-Aparicio, L., Heger, T., Vitule, J. R. S. & Jeschke, J. M. (2018) Structuring evidence for invasional meltdown: broad support with biases and gaps. *Biological Invasions*, 20, 923-936.
- Breitbart, N., Laube, I., Steffan-Dewenter, I. & Böhning-Gaese, K. (2010). Bird diversity and seed dispersal along a human land-use gradient: high seed removal in structurally simple farmland. *Oecologia*, 162(4), 965-976.
- Brittain, C., Williams, N., Kremen, C. & Klein, A. M. (2013). Synergistic effects of non-Apis bees and honey bees for pollination services. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1754), 20122767.
- Britten, G. L., Dowd, M., Minto, C., Ferretti, F., Boero, F. & Lotze, H. K. (2014). Predator decline leads to decreased stability in a coastal fish community. *Ecology Letters*, 17(12), 1518-1525.
- Britton, N., Neto, M. A. & Corso, G. (2015). Which matrices show perfect nestedness or the absence of nestedness? An analytical study on the performance of NODF and wNODF. *Biomath*, 4, 1-10.
- Brodie, J. F., Helmy, O. E., Brockelman, W. Y. & Maron, J. L. (2009a). Functional differences within a guild of tropical mammalian frugivores. *Ecology*, 90, 688-698
- Brodie, J. F., Helmy, O. E., Brockelman, W. Y. & Maron, J. L. (2009b). Bushmeat poaching reduces the seed dispersal and population growth rate of a mammal-dispersed tree. *Ecological Applications*, 19, 854-863.
- Bronstein, J. L. (1994). Conditional outcomes in mutualistic interactions. *Trends in Ecology & Evolution*, 9, 214-217.
- Bronstein, J. L. (2001). Mutualisms. En C. Fox, D. A. Roff & D. Fairbairn (Eds.), *Evolutionary ecology concepts and case studies* (pp. 315-330). Oxford University Press.

- Brooker, R. W. (2006). Plant-plant interactions and environmental change. *New Phytologist*, 171, 271-284.
- Brose, U., Williams, R. J. & Martinez, N. D. (2006). Allometric scaling enhances stability in complex food webs. *Ecology Letters*, 9(11), 1228-1236.
- Brown, J. & Cunningham, S. A. (2019). Global-scale drivers of crop visitor diversity and the historical development of agriculture. *Proceeding of the Royal Society B, Biological Sciences*, 286.
- Brown, J. H. & Sax, D. F. (2004). An essay on some topics concerning invasive species. *Austral Ecology*, 29, 530-536.
- Brown, J. H., Davidson, D. W., Munger, J. C. & Inouye, R. S. (1986). Experimental community ecology: the desert granivore system. En J. Diamond & T. J. Case (Eds.), *Community Ecology*, (Capítulo 3). Harper and Row.
- Brown, J., York, A., Christie, F. & McCarthy, M. (2017). Effects of fire on pollinators and pollination. *Journal of Applied Ecology*, 54, 313-322.
- Brown, K. S. & Gilbert, B. (2020). Population- and community-level rarity have opposing effects on pollinator visitation and seed set. *Journal of Ecology*, 108(4), 1835-1844.
- Brown, M. J. (2022). Complex networks of parasites and pollinators: moving towards a healthy balance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 377, 20210161.
- Bruno, J. F., Stachowicz, J. J. & Bertness, M. D. (2003). Inclusion and facilitation into ecological theory. *Trends in Ecology & Evolution*, 18, 119-125
- Buck, J. C. (2019). Indirect Effects Explain the Role of Parasites in Ecosystems. *Trends in Parasitology*, 35, 835-847.
- Buck, J. C., Weinstein, S. B. & Young, H. S. (2018). Ecological and Evolutionary Consequences of Parasite Avoidance. *Trends in Ecology & Evolution*, 33, 619-632.
- Bufford, J. L. & Hulme, P. E. (2021). Seed size-number trade-offs are absent in the introduced range for three congeneric plant invaders. *Journal of Ecology*, 109, 3849-3860.
- Burkle, L. A. & Alarcón, R. (2011). The future of plant-pollinator diversity: understanding interaction networks across time, space, and global change. *American Journal of Botany*, 98, 528-538.
- Burkle, L. A. & Irwin, R. E. (2010). Beyond biomass: measuring the effects of community-level nitrogen enrichment on floral traits, pollinator visitation and plant reproduction. *Journal of Ecology*, 98, 705-17.
- Burkle, L. A. & Knight, T. M. (2012). Shifts in pollinator composition and behavior cause slow interaction accumulation with area in plant-pollinator networks. *Ecology*, 93, 2329-2335.
- Burns, A. E. (2009). *Diversity and Dynamics of the Arthropod Assemblages Inhabiting Mistletoe in Eucalypt Woodlands*. Charles Sturt University, Albury-Wodonga, Australia.
- Burns, A. E. & Watson, D. M. (2013). Islands in a Sea of Foliage: Mistletoes as Discrete Components of Forest Canopies. En M. Lowman, S. Devy & T. Ganesh (Eds.), *Treetops at Risk: Challenges of Global Canopy Ecology and Conservation* (pp. 215-222). Springer.
- Burns, A. E., Taylor, G. S., Watson, D. M. & Cunningham, S. A. (2014). Diversity and host specificity of Psylloidea (Hemiptera) inhabiting box mistletoe, *Amyema miquelii* (Loranthaceae) and three of its host *Eucalyptus* species. *Austral Entomology*, 54(3), 306-314.
- Butterfield, B. J. & Briggs, J. M. (2011). Regeneration niche differentiates functional strategies of desert woody plant species. *Oecologia*, 165(2), 477-487.
- Caballero, P., Ossa, C. G., Gonzáles, W. L., González-Browne, C., Astorga, G., Murúa, M. M. & Medel, R. (2013). Testing non-additive effects of nectar-robbing ants and hummingbird pollination on the reproductive success of a parasitic plant. *Plant Ecology*, 214, 633-640.
- Cadotte, M. W., Campbell, S. E., Li, S., Sodhi, D. S. & Mandrak, N. E. (2018) Preadaptation and naturalization of nonnative species: Darwin's two fundamental insights into species invasion. *Annual Review of Plant Biology*, 69, 661-684.
- Cadotte, M. W., Cardinale, B. J. & Oakley, T. H. (2008). Evolutionary history and the effect of biodiversity on plant productivity. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 105(44), 17012-17017.
- Cagua, E. F., Wootton, K. L. & Stouffer, D. B. (2019). Keystoneness, centrality, and the structural controllability of ecological networks. *Journal of Ecology*, 107(4), 1779-1790.
- Callaway, R. M. (2007). *Positive interactions and interdependence in plant communities*. Springer Science & Business Media.
- Callaway, R. M. & Ridenour, W. M. (2004) Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2, 436-443.

- Callaway, R. M., Cipollini, D., Barto, K., Thelen, G. C., Hallett, S. G. Prati, D., Stinson, K. & Klironomos, J. (2008) Novel weapons: invasive plant suppresses fungal mutualists in America but not in its native Europe. *Ecology*, *89*, 1043-1055.
- Calviño-Cancela, M. & Martín-Herrero, J. (2009). Effectiveness of a varied assemblage of seed dispersers of a fleshy-fruited plant. *Ecology*, *90*, 3503-3515.
- Calvo, R. N. & Horvitz, C. C. (1990). Pollinator limitation, cost of reproduction, and fitness in plants: a transition-matrix demographic approach. *American Naturalist*, *136*(4), 499-516.
- Camargo, P. H. S. A., Martins, M. M., Feitosa, R. M. & Christianini, A. V. (2016). Bird and ant synergy increases the seed dispersal effectiveness of an ornithochoric shrub. *Oecologia*, *181*, 507-518.
- Camargo, P. H. S. A., Carlo, T. A., Brancalion, P. H. S. & Pizo, M. A. (2022). Frugivore diversity increases evenness in the seed rain on deforested tropical landscapes. *Oikos*, *2022*, e08028.
- Camila, S., Souza, C. S., Maruyama, P. K., Aoki, C., Sigrist, M. R., Raizer, J., Gross, C. L. & de Araujo, A. C. (2018). Temporal variation in plant-pollinator networks from seasonal tropical environments: Higher specialization when resources are scarce. *Journal of Ecology*, *106*(6), 2409-2420
- Campanelli, A., Ruta, C., Tagarelli, A., Morone-Fortunato, I. & De Mastro, G. (2014). Effectiveness of mycorrhizal fungi on globe artichoke (*Cynara cardunculus* L. var. *scolymus*) micropropagation. *Journal of Plant Interactions*, *9*(1), 100-106.
- Candia, A. B., Medel, R. & Fontúrbel, F. E. (2014). Indirect positive effects of a parasitic plant on host pollination and seed dispersal. *Oikos*, *123*, 1371-1376.
- CaraDonna, P. J., Petry, W. K., Brennan, R. M., Cunningham, J. L., Bronstein, J. L., Waser, N. M. & Sanders, N. J. (2017). Interaction rewiring and the rapid turnover of plant-pollinator networks. *Ecology Letters*, *20*(3), 385-394.
- Carbone, L. M., Tavella, J., Pausas, J. G. & Aguilar, R. (2019). A global synthesis of fire effects on pollinators. *Global Ecology and Biogeography*, *28*, 1487-1498.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, *486*(7401), 59-67.
- Cares, R. A., Muñoz, P. A., Medel, R. & Botto-Mahan, C. (2013). Factors affecting cactus recruitment in semiarid Chile: A role for nurse effects? *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, *208*, 330-335.
- Carleton-Hug, A. & Hug, J. W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, *33*(2), 159-164.
- Carlo, T. A. & Aukema, J. E. (2005). Female-directed dispersal and facilitation between a tropical mistletoe and a dioecious host. *Ecology*, *86*, 3245-3251.
- Carlo, T. A. & Morales, J. M. (2016). Generalist birds promote tropical forest regeneration and increase plant diversity via rare-biased seed dispersal. *Ecology*, *97*(7), 1819-1831.
- Carnicer, J., Jordano, P. & Melián, C. J. (2009). The temporal dynamics of resource use by frugivorous birds: a network approach. *Ecology*, *90*, 1958-1970.
- Carstensen, D. W., Sabatino, M., Trøjelsgaard, K. & Morellato, L. P. C. (2014). Beta diversity of plant-pollinator networks and the spatial turnover of pairwise interactions. *PLoS One*, *9*(11), e112903
- Case, S. B., Postelli, K., Drake, D. R., Vizenin-Bugoni, J., Foster, J. T., Sperry, J. H., Kelley, J. P. & Tarwater, C. E. (2022). Introduced gallforms as seed predators and dispersers in Hawaiian forests. *Biological Invasions*, *24*, 3083-3097.
- Cassini, M. H. (2020). A review of the critics of invasion biology. *Biological Reviews*, *95*, 1467-1478.
- Castillo, J. P., Verdú, M. & Valiente-Banuet, A. (2010). Neighborhood phylodiversity affects plant performance. *Ecology*, *91*(12), 3656-3663.
- Castoldi, E., Quintana, J. R., Mata, R. G. & Molina, J. A. (2013). Early post-fire plant succession in slash-pile prescribed burns of a sub-Mediterranean managed forest. *Plant Ecology and Evolution*, *146*, 272-278.
- Castro-Laporte, M. & Ruiz-Zapata, T. (2000). Biología floral y síndrome de polinización de cinco especies de *Cestrum* (Solanaceae). *Kurtziana*, *28*, 205-210.
- Castro, J., Molina-Morales, M., Leverkus, A. B., Martínez-Baroja, L., Pérez-Camacho, L., Villar-Salvador, P., Rebollo, S. & Rey-Benayas, J. M. (2017). Effective nut dispersal by magpies (*Pica pica* L.) in a Mediterranean agroecosystem. *Oecologia*, *184*, 183-192.

- Castro, S., Loureiro, J., Ferrero, V., Silveira, P. & Navarro, L. (2013). So many visitors and so few pollinators: variation in insect frequency and effectiveness governs the reproductive success of an endemic milkwort. *Plant Ecology*, *214*, 1233-1245.
- Casumpang, P. F. H. & Enteria, O. C. (2019). Effectiveness of developed comic strips as instructional material in teaching specific science concepts. *International Journal for Innovation Education and Research*, *7*(10), 876-882.
- Catford, J. A., Jansson, R. & Nilsson, C. (2009) Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework. *Diversity and Distributions*, *15*, 22-40.
- Catford, J. A., Wilson, J. R. U., Pyšek, P., Hulme, P. E. & Duncan, R. P. (2022). Addressing context dependence in ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, *37*, 158-170.
- Cattadori, I. M., Haydon, D. T. & Hudson, P. J. (2005). Parasites and climate synchronize red grouse populations. *Nature*, *433*, 737-741.
- Ceballos, S. J., Chacoff, N. P. & Malizia, A. (2016). Interaction network of vascular epiphytes and trees in a subtropical forest. *Acta Oecologica*, *77*, 152-159.
- Chacoff, N. P., Vázquez, D. P., Lomáscolo, S. B., Stevani, E. L., Dorado, J. & Padrón, B. (2012). Evaluating sampling completeness in a desert plant-pollinator network. *Journal of Animal Ecology*, *81*, 190-200.
- Chalcoff, V. R., Sasal, Y., Graham, L. E., Vázquez, D. P. & Morales, C. L. (2022). Invasive bumble bee disrupts a pollination mutualism over space and time. *Biological Invasions*, *24*, 1439-1452.
- Chamberlain, S. A., Bronstein, J. L. & Rudgers, J. A. (2014). How context dependent are species interactions? *Ecology Letters*, *17*, 881-890.
- Chapin, F. S., Sala, O. E., Burke, I. C., Grime, J. P., Hooper, D. U., Lauenroth, W. K., Lombard, A., Mooney, H. A., Mosier, A. R. & Naeem, S. (1998). Ecosystem consequences of changing biodiversity. *Bioscience*, *48*(1), 45-52.
- Chapin, F. S., Walker, B. H., Hobbs, R. J., Hooper, D. U., Lawton, J. H., Sala, O. E. & Tilman, D. (1997). Biotic Control over the Functioning of Ecosystems. *Science*, *277*(5325), 500-504.
- Chapman, C. A. & Chapman, L. J. (1999). Forest restoration in abandoned agricultural land: A case study from East Africa. *Conservation Biology*, *13*, 1301-1311.
- Chaves, P. P., Timoteo, S., Gomes, S. & Rainho, A. (2022). Response of avian and mammal seed dispersal networks to human-induced forest edges in a sub-humid tropical forest. *Journal of Tropical Ecology*, *38*, 199-209.
- Chesson, P. (2000). Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual review of Ecology and Systematics*, *31*, 343-366.
- Chittka, L., & Schürkens, S. (2001). Successful invasion of a floral market. *Nature*, *411*(6838), 653-653.
- Christensen, V. & Walters, C. J. (2004). Ecopath with Ecosim: methods, capabilities and limitations. *Ecological modelling*, *172*(2-4), 109-139.
- Cirtwill, A. R., Dalla Riva, G. V., Gaiarsa, M. P., Bimler, M. D., Cagua, E. F., Coux, C. & Dehling, D. M. (2018). A review of species role concepts in food webs. *Food Webs*, *16*, e00093.
- Cirtwill, A. R., Eklöf, A., Roslin, T., Wootton, K. & Gravel, D. (2019). A quantitative framework for investigating the reliability of empirical network construction. *Methods in Ecology and Evolution*, *10*, 902-911.
- Clark, J. S., Bell, D. M., Hersh, M. H., Kwit, M. C., Moran, E., Salk, C., Stine, A., Valle, D. & Zhu, K. (2011). Individual-scale variation, species-scale differences: inference needed to understand diversity. *Ecology Letters*, *14*, 1273-1287.
- Clauset, A., Moore, C. & Newman, M. E. J. (2008). Hierarchical structure and the prediction of missing links in networks. *Nature*, *453*, 98-101.
- Clauset, A., Shalizi, C. R. & Newman, M. E. J. (2000). Power-law distributions in empirical data. *SIAM Review*, *51*, 661-703.
- Cleland, E. E., Peters, H. A., Mooney, H. A. & Field, C. B. (2006). Gastropod herbivory in response to elevated CO₂ and N addition impacts plant community composition. *Ecology*, *87*, 686-694.
- Cogni, R. (2010). Resistance to plant invasion? A native specialist herbivore shows preference for and higher fitness on an introduced host. *Biotropica*, *42*, 188-193.
- Colautti, R. I., Ricciardi, A., Grigorovich, I. A. & MacIsaac, H. J. (2004) Is invasion success explained by the enemy release Hypothesis? *Ecology Letters*, *7*, 721-733.
- Colunga-García Marín, P. (21 de enero de 2012). *La desaparición de los mezcales artesanales tradicionales*. La Jornada.

- Colunga-García Marín, P. & Zizumbo-Villarreal, D. (2007). Tequila and other Agave spirits from west-central Mexico: current germplasm diversity, conservation and origin. En D. L. Hawksworth & A. T. Bull (Eds). *Plant Conservation and Biodiversity* (Vol. 6, pp. 79-93). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Colunga-García Marín, P., Zizumbo-Villarreal, D. & Martínez-Torres, J. (2007). Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a la protección legal y conservación de su diversidad biológica y cultural. En P. Colunga-García Marín, A. Larqué Saavedra, L. E. Eguiarte & D. Zizumbo-Villarreal (Eds.). *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves* (pp. 229-248). CICY, CONACyT, CONABIO, SEMARNAT, INE.
- Colwell, R. K. & Coddington, J. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 345, 101-118.
- Conklin, D. (2000). *Dwarf mistletoe management and forest health in the Southwest*. US Department of Agriculture, Forest Service, Southwestern Region.
- Cooney, S., Watson, D. M. & Young, J. (2006). Mistletoe nesting in Australian birds: a review. *Emu Austral Ornithology*, 106, 1-12.
- Cordeiro, J., de Oliveira, J. H., Schmitz, H. J. & Vizin-Bugoni, J. (2020). High niche partitioning promotes highly specialized, modular and non-nested florivore-plant networks across spatial scales and reveals drivers of specialization. *Oikos*, 129(5), 619-629.
- Cornelissen, T. & Stiling, P. (2006). Responses of different herbivore guilds to nutrient addition and natural enemy exclusion. *EcoScience*, 13, 66-74.
- Corominas-Murtra, B., Goñi, J., Solé, R. V. & Rodríguez-Caso, C. (2013). On the origins of hierarchy in complex networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 13316-13321.
- Correa, S. B., Araujo, J. K., Penha, J. M., da Cunha, C. N., Stevenson, P. R. & Anderson, J. T. (2015). Overfishing disrupts an ancient mutualism between frugivorous fishes and plants in Neotropical wetlands. *Biological Conservation*, 191, 159-167.
- Correa, S. B., Araujo, J. K., Penha, J., Nunes da Cunha, C., Bobier, K. E. & Anderson, J. T. (2016). Stability and generalization in seed dispersal networks: a case study of frugivorous fish in Neotropical wetlands. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1837), 20161267.
- Correia, M., Rodríguez-Echeverría, S., Timóteo, S., Freitas, H. & Heleno, R. (2019). Integrating plant species contribution to mycorrhizal and seed dispersal mutualistic networks. *Biology Letters*, 15(5), 20180770.
- Correia, M., Timóteo, S., Rodríguez-Echeverría, S., Mazars-Simon, A. & Heleno, R. (2017). Refaunation and the reinstatement of the seed-dispersal function in Gorongosa National Park. *Conservation Biology*, 31, 76-85.
- Costa-Pereira, R., Lucas, C., Crossa, M., Anderson, J. T., Albuquerque, B. W., Dary, E. P., Piedade, M. T. F., Demarchi, L. O., Rebouças, E. R., da Silva, G., Galetti, M. & Correa, S. B. (2018). Defaunation shadow on mutualistic interactions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(12), E2673-E2675.
- Côté, S. D., Rooney, T. P., Tremblay, J. P., Dussault, C. & Waller, D. M. (2004). Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 113-147.
- Cottee-Jones, H. E. W. & Whittaker, R. J. (2012). The keystone species concept: a critical appraisal. *Frontiers of Biogeography*, 4(3), 117-127.
- Cowie, R. H., Bouchet, P. & Fontaine, B. (2022). The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation? *Biological Reviews*, 97, 640-663.
- Cox, P. A. & Elmqvist, T. (2000). Pollinator extinction in the Pacific Islands. *Conservation Biology*, 14(5), 1237-1239.
- Craver, C. F. & Darden, L. (2013). *In search of mechanisms: discoveries across the life sciences*. University of Chicago Press.
- Crespi, B. J. (2004). Vicious circles: Positive feedback in major evolutionary and ecological transitions. *Trends in Ecology Evolution*, 19, 627-633.
- Cronin, J. T., Bhattarai, G. P., Allen, W. J. & Meyerson, L. A. (2015). Biogeography of a plant invasion: plant-herbivore interactions. *Ecology*, 96, 1115-1127.
- Cury, P. M., Boyd, I. L., Bonhommeau, S., Anker-Nilssen, T., Crawford, R. J. M., Furness, R. W., Mills, J. A., Murphy, E. J., Osterblom, H., Paleczny, M., Piatt, J. F., Roux, J. P., Shannon, L. & Sydeman, W. J. (2011). Global seabird response to forage fish depletion-one-third for the birds. *Science*, 334(6063), 1703-1706.
- Cushman, J. H., Lortie, C. J. & Christian, C. E. (2011). Native herbivores and plant facilitation mediate the performance and distribution of an invasive exotic grass. *Journal of Ecology*, 99, 524-531.

- Daehler, C. C. (2001) Darwin's Naturalization Hypothesis revisited. *American Naturalist*, 158, 324-330.
- Dagum, C. (1980). The generation and distribution of income, the Lorenz curve and the Gini ratio. *Économie Appliquée*, 33(2), 327-367.
- Daily, G. C. (1997). *Nature's services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- Daily, G. C., Ehrlich, P. R. & Haddad, N. M. (1993). Double keystone bird in a keystone species complex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 90(2), 592-594.
- Dallas, T., Park, A. W. & Drake, J. M. (2017). Predicting cryptic links in host-parasite networks. *PLoS Computational Biology*, 13, e1005557-e1005557.
- Dalsgaard, B., González, A. M. M., Olesen, J. M., Ollerton, J., Timmermann, A., Andersen, L. H. & Tossas, A. G. (2009). Plant-hummingbird interactions in the West Indies: floral specialization gradients associated with environment and hummingbird size. *Oecologia*, 159, 757-766.
- Dalsgaard, B., Maruyama, P. K., Sonne, J., Hansen, K., Zanata, T. B., Abrahamczyk, S., Alarcón, R., Araujo, A. C., Araújo, F. P., Buzato, S., Chávez-González, E., Coelho, A. G., Cotton, P. A., Díaz-Valenzuela, R., Dufke, M. F., Enríquez, P. L., Martins Dias Filho, M., Fischer, E., Kohler, G.,... & Martín González, A. M. (2021). The influence of biogeographical and evolutionary histories on morphological trait-matching and resource specialization in mutualistic hummingbird-plant networks. *Functional Ecology*, 35, 1120-1133.
- Dambacher, J. M., Li, H. W. & Rossignol, P. A. (2003a). Qualitative predictions in model ecosystems. *Ecological Modelling*, 161, 79-93.
- Dambacher, J. M., Luh, H. K., Li, H. W. & Rossignol, P. A. (2003b). Qualitative stability and ambiguity in model ecosystems. *The American Naturalist*, 161, 876-888.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of natural Selection or the Preservation of the favored Races in the Struggle for Life*. John Murray.
- Davies, S. R. (2008). Constructing communication: Talking to scientists about talking to the public. *Science Communication*, 29(4), 413-434.
- Davis, M. A., Chew, M. K., Hobbs, R. J., Lugo, A. E., Ewel, J. J., Vermeij, G. J., Brown, J. H., Rosenzweig, M. L., Gardener, M. R., Carroll, S. P., Thompson, K., Pickett, S. T. A., Stromberg, J. C., Tredici, P. D., Suding, K. N., Ehrenfeld, J. G., Grime, J. P., Mascaro, J. & Briggs, J. C. (2011). Don't judge species on their origins. *Nature*, 474, 153-154.
- Dawe, E., Koen-Alonso, M., Chabot, D., Stansbury, D. & Mullaney, D. (2012). Trophic interactions between key predatory fishes and crustaceans: comparison of two Northwest Atlantic systems during a period of ecosystem change. *Marine Ecology Progress Series*, 469, 233-248.
- De Domenico, M. (2022). *Multilayer networks: analysis and visualization: introduction to muxViz with R*. Springer International Publishing.
- De Domenico, M., Porter, M. A. & Arenas, A. (2015). Muxviz: a tool for multilayer analysis and visualization of networks. *Journal of Complex Networks*, 3, 159-176.
- De Domenico, M., Solé-Ribalta, A., Cozzo, E., Kivela, M., Moreno, Y., Porter, M. A., Gómez, S. & Arenas, A. (2014). Mathematical formulation of multilayer networks. *Physical Review X*, 3, 1-15.
- Deutsch, C. A., Tewksbury, J. J., Tigchelaar, M., Battisti, D. S., Merrill, S. C., Raymond, H. & Naylor, R. L. (2018). Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science*, 361, 916-919.
- Devoto, M., Medan, D., Roig-Alsina, A. & Montaldo, N. H. (2009). Patterns of species turnover in plant-pollinator communities along a precipitation gradient in Patagonia (Argentina). *Austral Ecology*, 34, 848-857.
- Díaz-Vélez, M. C. D., Ferreras, A. E. & Paiaro, V. (2020). Seed dispersal interactions promoting plant invasions. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant Invasions: The Role of Biotic Interactions* (pp. 90-104). CAB International.
- Dirzo, R., Guevara, R. & Mendoza, E. (2020). Disruption of plant-herbivore interactions in light of the current defaunation crisis. En J. Núñez-Farfán & P. L. Valverde (Eds.), *Evolutionary Ecology of Plant-Herbivore Interaction* (pp. 227-246). Springer.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401-406.
- Díaz, S. & Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology and Evolution*, 16(11), 646-655.

- Doak, D. F., Bigger, D., Harding, E. K., Marvier, M. A., O'Malley, R. E. & Thomson, D. (1998). The statistical inevitability of stability-diversity relationships in community ecology. *The American Naturalist*, 151(3), 264-276.
- Dobbertin, M., Hilker, N., Rebetz, M., Zimmermann, N. E., Wohlgemuth, T. & Rigling, A. (2005). The upward shift in altitude of pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) in Switzerland-the result of climate warming? *International Journal Biometeorology*, 50, 40-47.
- Domínguez-García, V., Dakos, V. & Kéfi, S. (2019). Unveiling dimensions of stability in complex ecological networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(51), 25714-25720.
- Donaldson, J. E., Hui, C., Richardson, D. M., Robertson, M. P., Webber, B. L. & Wilson, J. R. U. (2014). Invasion trajectory of alien trees: the role of introduction pathway and planting history. *Global Change Biology*, 20, 1527-1537.
- Donoso, I., García, D., Martínez, D., Tylisanakis, J. M. & Stouffer, D. B. (2017a). Complementary effects of species abundances and ecological neighborhood on the occurrence of fruit-frugivore interactions. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 133.
- Donoso, I., Schleuning, M., García, D. & Fründ, J. (2017b). Defaunation effects on plant recruitment depend on size matching and size trade-offs in seed-dispersal networks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1855).
- Donoso, I., Sorensen, M. C., Blendinger, P. G., Kissling, W. D., Neuschulz, E. L., Mueller, T. & Schleuning, M. (2020). Downsizing of animal communities triggers stronger functional than structural decay in seed-dispersal networks. *Nature Communications*, 11(1), 1-8.
- Donoso, I., Stefanescu, C., Martínez-Abraín, A. & Traveset, A. (2016). Phenological asynchrony in plant-butterfly interactions associated with climate: a community-wide perspective. *Oikos*, 125(10), 1434-1444.
- Dorado, J., Vázquez, D. P., Stevani, E. L. & Chacoff, N. P. (2011). Rareness and specialization in plant-pollinator networks. *Ecology*, 92, 19-25.
- Dormann, C. F. & Strauss, R. (2014). A method for detecting modules in quantitative bipartite networks. *Methods in Ecology and Evolution*, 5, 90-98.
- Dormann, C. F., Fründ, J., Blüthgen, N. & Gruber, B. (2009). Indices, Graphs and Null Models: Analyzing Bipartite Ecological Networks. *The Open Ecology Journal*, 2(1).
- Dormann, C. F., Gruber, B. & Fründ, J. (2008). Introducing the bipartite package: Analysing ecological networks. *R News*, 8(2), 8-11.
- Dornelas, M., Gotelli, N. J., McGill, B., Shimadzu, H., Moyes, F., Sievers, C. & Magurran, A. E. (2014). Assemblage time series reveal biodiversity change but not systematic loss. *Science*, 344(6181), 296-299.
- Duchenne, F., Fontaine, C., Teulière, E. & Thébault, E. (2021). Phenological traits foster persistence of mutualistic networks by promoting facilitation. *Ecology Letters*, 24(10), 2088- 2099.
- Duffy, J. E. (2002). Biodiversity and ecosystem function: the consumer connection. *Oikos*, 99(2), 201-219.
- Duffy, J. E. (2003). Biodiversity loss, trophic skew and ecosystem functioning. *Ecology Letters*, 6, 680-687.
- Dulvy, N. K., Pacoureau, N., Rigby, C. L., Pollom, R. A., Jabado, R. W., Ebert, D. A., Finucci, B., Pollock, C. M., Cheok, J., Derrick, D. H., Herman, K. B., Sherman, C. S., VanderWright, W. J., Lawson, J. M., Walls, R. H. L., Carlson, J. K., Charvet, P., Bineesh, K., Fernando, D. & Simpfendorfer, C. A. (2021). Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. *Current Biology*, 31(21), 4773-4787.
- Dunlap, R. E. & McCright, A. M. (2011). Organized climate change denial. En J. S. Dryzek, R. B. Norgaard & D. Schlosberg (Eds.), *The Oxford Handbook of Climate Change and Society* (edición en línea). Oxford Academic.
- Dunne, J. A., Williams, R. J. & Martínez, N. D. (2002). Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance. *Ecology Letters*, 5(4), 558-567
- Dupont, Y. L., Trøjelsgaard, K. & Olesen, J. M. (2011). Scaling down from species to individuals: a flower-visitation network between individual honeybees and thistle plants. *Oikos*, 120, 170-177.
- Dupont, Y. L., Trøjelsgaard, K., Hagen, M., Henriksen, M. V., Olesen, J. M., Pedersen, N. M. E. & Kissling, W. D. (2014). Spatial structure of an individual-based plant-pollinator network. *Oikos*, 123, 1301-1310.
- Durant, J. M., Anker-Nilssen, T. & Stenseth, N. C. (2003). Trophic interactions under climate fluctuations: the Atlantic puffin as an example. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270, 1461-1466.

- Ebeling, A., Klein, A. M. & Tschardtke, T. (2011). Plant-flower visitor interaction webs: Temporal stability and pollinator specialization increases along an experimental plant diversity gradient. *Basic and Applied Ecology*, 12(4), 300-309.
- Ebeling, A., Klein, A. M., Schumacher, J., Weisser, W. W. & Tschardtke, T. (2008). How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos*, 117(12), 1808-1815.
- Ebenman, B. & Jonsson, T. (2005). Using community viability analysis to identify fragile systems and keystone species. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(10), 568-575.
- Eckert, C. G., Kalisz, S., Geber, M. A., Sargent, R., Elle, E., Cheptou, P. O., Goodwillie, C., Johnston, M. O., Kelly, J. K., Moeller, D. A., Porcher, E., Ree, R. H., Vallejo-Marín, M. & Winn, A. A. (2010). Plant mating systems in a changing world. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(1), 35-43.
- Edmunds, K., Bunbury, N., Sawmy, S., Jones, C. G. & Bell, D. J. (2008). Restoring avian island endemics: use of supplementary food by the endangered Pink Pigeon (*Columba mayeri*). *Emu-Austral Ornithology*, 108, 74-80.
- Edwards, J., Griffin, A. J. & Kniedler, M. R. (2018). Simultaneous Recordings of Insect Visitors to Flowers Show Spatial and Temporal Heterogeneity. *Annals of the Entomological Society of America*, 112(1), 93-98.
- Edwards, P. J. & Abivardi, C. (1998). The value of biodiversity: Where ecology and economy blend. *Biological Conservation*, 83(3), 239-246.
- Effiom, E. O., Nuñez-Iturri, G., Smith, H. G., Ottosson, U. & Olsson, O. (2013). Bushmeat hunting changes regeneration of African rainforests. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1759).
- Egerer, M. H., Fricke, E. C. & Rogers, H. S. (2018). Seed dispersal as an ecosystem service: frugivore loss leads to decline of a socially valued plant, *Capsicum frutescens*. *Ecological Applications*, 28(3), 655-667.
- Ehleringer, J., Schulze, E. D., Ziegler, H., Lange, O., Farquhar, G. & Cowar, I. (1985). Xylem-tapping mistletoes: water or nutrient parasites? *Science*, 227, 1479-1481.
- Eklöf, A., Jacob, U., Kopp, J., Bosch, J., Castro-Urgal, R., Chacoff, N. P., Dalsgaard, B., de Sassi, C., Galetti, M., Guimarães, P. R., Lomáscolo, S. B., Martín González, A. M., Pizo, M. A., Rader, R., Rodrigo, A., Tylianakis, J. M., Vázquez, D. P. & Allesina, S. (2013). The dimensionality of ecological networks. *Ecology Letters*, 16, 577-583.
- Ellis, C. R., Feltham, H., Park, K., Hanley, N. & Goulson, D. (2017). Seasonal complementary in pollinators of soft-fruit crops. *Basic and Applied Ecology*, 19, 45-55.
- Elmqvist, T., Folke, C., Nyström, M., Peterson, G., Bengtsson, J., Walker, B. & Norberg, J. (2003). Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(9), 488-494.
- Elton C. S. (1927). *Animal Ecology*. Sidgwick & Jackson.
- Elton, C. S. (1958). *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen.
- Emer, C., Galetti, M., Pizo, M. A., Jordano, P. & Verdú, M. (2019). Defaunation precipitates the extinction of evolutionarily distinct interactions in the Anthropocene. *Science Advances*, 5, eaav6699.
- Emer, C., Venticinque, E. M. & Fonseca, C. R. (2013). Effects of dam-induced landscape fragmentation on Amazonian ant-plant mutualistic networks. *Conservation Biology*, 27, 763-773.
- Endress, P. K. (1996). *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge University Press.
- Enquist, B. J., Feng, X., Boyle, B., Maitner, B., Newman, E. A., Jørgensen, P. M., Roehrdanz, P. R., Thiers, B. M., Burger, J. R., Corlett, R. T., Couvreur, T. L. P., Dauby, G., Donoghue, J. C., Foden, W., Lovett, J. C., Marquet, P. A., Merow, C., Midgley, G., Morueta-Holme, N.,... & McGill, B. J. (2019). The commonness of rarity: Global and future distribution of rarity across land plants. *Science Advances*, 5(6), eaaz0414.
- Erelli, M. C., Ayres, M. P. & Eaton, G. K. (1998). Altitudinal patterns in host suitability for forest insects. *Oecologia*, 117, 133-142.
- Ernstson, H., Barthel, S., Andersson, E. & Borgström, S. T. (2010). Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm. *Ecology and Society*, 15(4).
- Eschtruth, A. K. & Battles, J. J. (2009). Acceleration of Exotic Plant Invasion in a Forested Ecosystem by a Generalist Herbivore. *Conservation Biology*, 23, 388-399.
- Escribano-Avila, G., Calviño-Cancela, M., Pías, B., Virgos, E., Valladares, F. & Escudero, A. (2014). Diverse guilds provide complementary dispersal services in a woodland expansion process after land abandonment. *Journal of Applied Ecology*, 51, 1701-1711.
- Esposito, A., Mazzoleni, S. & Strumia, S. (1999). Post-fire bryophyte dynamics in Mediterranean vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 10, 261-268.

- Esterio, G., Cares-Suárez, R., González-Browne, C., Salinas, P., Carvallo, G. & Medel, R. (2013). Assessing the impact of the invasive buff-tailed bumblebee (*Bombus terrestris*) on the pollination of the native Chilean herb *Mimulus luteus*. *Arthropod Plant Interactions*, 7, 467-474.
- Estes, J. A. & Duggins, D. O. (1995). Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm. *Ecological Monographs*, 65(1), 75-100.
- Estes, J. A., Burdin, A. & Doak, D. F. (2016). Sea otters, kelp forests, and the extinction of Steller's sea cow. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(4), 880-885.
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Marquis, R. J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pickett, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W.,... & Wardle, D. A. (2011). Trophic downgrading of planet Earth. *Science*, 333(6040), 301-306.
- Estrada, E. (2007). Characterization of topological keystone species: local, global and «meso-scale» centralities in food webs. *Ecological Complexity*, 4(1), 48-57.
- Estrella, R. J. P. (2007). *Efecto de la explotación humana en la biología de la polinización de Agave salmiana y Agave potatorum en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán* [Tesis para optar al grado académico de Maestro en Ciencias Biológicas]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fabina, N. S., Abbott, K. C. & Gilman, R. T. (2010). Sensitivity of plant-pollinator-herbivore communities to changes in phenology. *Ecological Modelling*, 221, 453-458.
- Fadini, S. R. M. C., Barbosa, R. I., Rode, R., Corrêa, V. & Fadini, R. F. (2020). Above-ground biomass estimation for a shrubby mistletoe in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology*, 36, 6-12.
- Faegri, K. & van der Pijl, L. (1979). *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press.
- Fagua, J. C. & Ackerman, J. D. (2011). Consequences of floral visits by ants and invasive honeybees to the hummingbird pollinated, Caribbean cactus *Melocactus intortus*. *Plant Species Biology*, 26, 193-204.
- Farwig, N. & Berens, D.G. (2012). Imagine a world without seed dispersers: a review of threats, consequences and future directions. *Basic and Applied Ecology*, 13(2), 109-115.
- Farwig, N., Schabo, D. G. & Albrecht, J. (2017). Trait-associated loss of frugivores in fragmented forest does not affect seed removal rates. *Journal of Ecology*, 105, 20-28.
- Felix, G. M., Pinheiro, R. B. P., Jorge, L. R. & Lewinsohn, T. M. (2022). A framework for hierarchical compound topologies in species interaction networks. *Oikos*, 12, e09538.
- Feng, Z. & DeAngelis, D. L. (2018). *Mathematical models of plant-herbivore interactions*. Chapman & Hall/CRC.
- Ferger, S. W., Dulle, H. I., Schleuning, M. & Böhning-Gaese, K. (2016). Frugivore diversity increases frugivory rates along a large elevational gradient. *Oikos*, 125(2), 245-253.
- Fernández, F. A. S., Rheingantz, M. L., Genes, L., Kenup, C. F., Galliez, M., Cezimbra, T., Cid, B., Macedo, L., Araujo, B. B. A., Moraes, B. S., Monjeau, A. & Pires, A. S. (2017). Rewilding the Atlantic Forest: Restoring the fauna and ecological interactions of a protected area. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15, 308-314.
- Ferreira, P. A., Boscolo, D., Carvalheiro, L. G., Biesmeijer, J. C., Tocha, P. L. & Viana, B. F. (2015). Responses of bees to habitat loss in fragmented landscapes of Brazilian Atlantic Rainforest. *Landscape Ecology*, 30, 2067-2078.
- Ferreira, P. A., Boscolo, D., Lopes, L. E., Carvalheiro, L. G., Biesmeijer, J. C., da Rocha, P. L. B. & Viana, B. F. (2020). Forest and connectivity loss simplify tropical pollination networks. *Oecologia*, 192, 577-590.
- Figueiredo, L., Krauss, J., Steffan-Dewenter, I. & Sarmiento Cabral, J. (2019). Understanding extinction debts: spatio-temporal scales, mechanisms and a roadmap for future research. *Ecography*, 42(12), 1973-1990.
- Florens, F. B. V. (2013). Conservation in Mauritius and Rodrigues: Challenges and Achievements from Two Ecologically Devastated Oceanic Islands. En P.H. Raven, N. S. Sodhi & L. Gibson (Eds.), *Conservation Biology* (pp. 40-50). John Wiley & Sons, Ltd.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L. & Holling, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 557-581.
- Follmann, G. & Mahu, M. (1964). Las plantas huéspedes de *Phrygilanthus aphyllus* (Miers) Eichl. *Boletín Universidad de Chile, Ciencias*, 50, 39-41.
- Fontaine, C., Dajoz, I., Meriguet, J. & Loreau, M. (2006). Functional diversity of plant-pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *Plos Biology*, 4(1), e1.

- Fontaine, C., Guimarães Jr., P. R., Kefi, S., Loeuille, N., Memmott, J., van der Putten, W. H., van Veen, F. J. F. & Thébault, E. (2011). The ecological and evolutionary implications of merging different types of networks. *Ecology Letters*, *14*, 1170-1181.
- Fontúrbel, F. E. (2020). Mistletoes in a changing world: A premonition of a non-analog future? *Botany*, *98*, 479-488.
- Fontúrbel, F. E. & Medel, R. (2017). Frugivore-mediated selection in a habitat transformation scenario. *Scientific Reports*, *7*, 45371.
- Fontúrbel, F. E., Bruford, M. W., Salazar, D. A., Cortés-Miranda, J. & Vega-Retter, C. (2019). The hidden costs of living in a transformed habitat: Ecological and evolutionary consequences in a tripartite mutualistic system with a keystone mistletoe. *Science of the Total Environment*, *651*, 2740-2748.
- Fontúrbel, F. E., Franco, L. M., Bozinovic, F., Quintero-Galvis, J. F., Mejías, C., Amico, G. C., Vazquez, M. S., Sabat, P., Sánchez-Hernández, J. C., Watson, D. M., Saenz-Agudelo, P. & Nespolo, R. F. (2022). The ecology and evolution of the monito del monte, a relict species from the southern South America temperate forests. *Ecology and Evolution*, *12*, 1-17.
- Fontúrbel, F. E., Jordano, P. & Medel, R. (2017a). Plant-animal mutualism effectiveness in native and transformed habitats: Assessing the coupled outcomes of pollination and seed dispersal. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution Systematics*, *28*, 87-95.
- Fontúrbel, F. E., Murúa, M. M. & Vieli, L. (2021). Invasion dynamics of the European bumblebee *Bombus terrestris* in the southern part of South America. *Scientific Reports*, *11*, 15306.
- Fontúrbel, F. E., Nespolo, R. F., Amico, G. C. & Watson, D. M. (2021). Climate change can disrupt ecological interactions in mysterious ways: Using ecological generalists to forecast community-wide effects. *Climate Change Ecology*, *2*, 100044.
- Fontúrbel, F. E., Salazar, D. A. & Medel, R. (2017b). Increased resource availability prevents the disruption of key ecological interactions in disturbed habitats. *Ecosphere*, *8*, e01768
- Forbis, T. A. & Doak, D. F. (2004). Seedling establishment and history trade-offs in alpine plants. *American Journal of Botany*, *91*(7), 1147-1153.
- Fortuna, M. A., Krishna, A. & Bascompte, J. (2013). Habitat loss and the disassembly of mutualistic networks. *Oikos*, *122*(6), 938-942.
- Fortuna, M. A., Stouffer, D. B., Olesen, J. M., Jordano, P., Mouillot, D., Krasnov, B. R., Poulin, R. & Bascompte, J. (2010). Nestedness versus modularity in ecological networks: two sides of the same coin? *Journal of Animal Ecology*, *79*, 1-7.
- Fortunato, S. (2010). Community detection in graphs. *Physics Reports*, *486*, 75-174.
- Freilich, M. A., Wieters, E., Broitman, B. R., Marquet, P. A. & Navarrete, S. A. (2018). Species co-occurrence networks: Can they reveal trophic and non-trophic interactions in ecological communities? *Ecology*, *99*, 690-699.
- Freitas, L. & Sazima, M. (2006). Pollination biology in a tropical high-altitude grassland in Brazil: Interactions at the community level. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, *93*, 465-516.
- Fricke, E. C. & Svenning, J. C. (2020). Accelerating homogenization of the global plant-frugivore meta-network. *Nature*, *585*, 74-78.
- Fricke, E. C., Hsieh, C., Middleton, O., Gorczynski, D., Cappello, C. D., Sanisidro, O., Rowan, J., Svenning, J. C. & Beaudrot, L. (2022a). Collapse of terrestrial mammal food webs since the Late Pleistocene. *Science*, *377*(6609), 1008-1011.
- Fricke, E. C., Ordonez, A., Rogers, H. S. & Svenning, J. C. (2022b). The effects of defaunation on plants' capacity to track climate change. *Science*, *375*(6577), 210-214.
- Friesen, J., Van Stan, J. T. & Elleuche, S. (2018). Communicating science through comics: A method. *Publications*, *6*(3), 38-47.
- Frost, C. M., Allen, W. J., Courchamp, F., Jeschke, J. M., Saul, W. C. & Wardle, D. A. (2019). Using network theory to understand and predict biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, *34*, 831-843.
- Fründ, J., Dormann, C. F., Holzschuh, A. & Tschamntke, T. (2013). Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts. *Ecology*, *94*(9), 2042-2054.
- Fründ, J., Linsenmair, K. E. & Blüthgen, N. (2010). Pollinator diversity and specialization in relation to flower diversity. *Oikos*, *119*(10), 1581-1590.
- Frydman, N., Freilikhman, S., Talpaz, I. & Pilosof, S. (2023). Practical guidelines and the EMLN R package for handling ecological multilayer networks. *Ecology and Evolutionary Biology*, *14*(12), 2964-2973
- Funes, M., Saravia, L. A., Cordone, G., Iribarne, O. O. & Galván, D. E. (2022). Network analysis suggests changes in food web stability produced by bottom trawl fishery in Patagonia. *Scientific Reports*, *12*(1), 1-10.

- Funk, C. & Rainie, L. (2015). *Americans, politics, and science issues*. Pew Research Center.
- Fuzessy, L., Sobral, G., Carreira, D., Rother, D. C., Barbosa, G., Landis, M., Galetti, M., Dallas, T., Cláudio, V. C., Culot, L. & Jordano, P. (2022). Functional roles of frugivores and plants shape hyper-diverse mutualistic interactions under two antagonistic conservation scenarios. *Biotropica*, 54(2), 444-454.
- Gaertner, M., Biggs, R., Te Beest, M., Hui, C., Molofsky, J. & Richardson, D. M. (2014) Invasive plants as drivers of regime shifts: identifying high priority invaders that alter feedback relationships. *Diversity and Distributions*, 20, 733-744.
- Galeano, J., Pastor, J. M. & Iriondo, J. M. (2009). Weighted-interaction nestedness estimator (WINE): A new estimator to calculate over frequency matrices. *Environmental Modelling and Software*, 24, 1342-1346.
- Galetti, M., Guevara, R., Côrtes, M. C., Fadini, R., Von Matter, S., Leite, A. B., Labecca, F., Ribeiro, T., Carvalho, C. S., Collevatti, R. G., Pires, M. M., Guimarães Jr., P. R., Brancalion, P. H., Ribeiro, M. C. & Jordano, P. (2013) Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. *Science*, 340(6136), 1086-1090.
- Galetti, M., Pires, A. S., Brancalion, P. H. S. & Fernandez, F. A. S. (2017). Reversing defaunation by trophic rewilding in empty forests. *Biotropica*, 49, 5-8.
- Galiana, N., Lurgi, M., Bastazini, V. A. G., Bosch, J., Cagnolo, L., Cazelles, K., Claramunt-López, B., Emer, C., Fortin, M. J., Grass, I., Hernández-Castellano, C., Jauker, F., Leroux, S. J., McCann, K., McLeod, A. N., Montoya, D., Mulder, C., Osorio-Canadas, S., Reverté, S.,... & Montoya, M. (2022). Ecological network complexity scales with area. *Nature, Ecology & Evolution*, 6(3), 307-314.
- Gallego-Fernández, J. B., Martínez, M. L., García-Franco, J. G. & Zunzunegui, M. (2021). Multiple seed dispersal modes of an invasive plant species on coastal dunes. *Biological Invasions*, 23, 111-127.
- García-Mendoza, A. (2002). Distribution of agave (Agavaceae) in México. *Cactus and Succulent Journal*, 74(4), 177-188.
- García-Mendoza, A. J. (18 de febrero de 2012). México, país de magueyes. *La Jornada del campo*, 53.
- García-Callejas, D., Molowny-Horas, R. & Araújo, M. B. (2018). Multiple interactions networks: towards more realistic descriptions of the web of life. *Oikos*, 127(1), 5-22.
- García, D. (2001). Effects of seed dispersal on *Juniperus communis* recruitment on a Mediterranean mountain. *Journal of Vegetation Science*, 12(6), 839-848.
- García, D. & Martínez, D. (2012). Species richness matters for the quality of ecosystem services: a test using seed dispersal by frugivorous birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1740), 3106-3113.
- García, D. & Obeso, J. R. (2003). Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency. *Ecography*, 26(6), 739-750.
- García, D., Donoso, I. & Rodríguez-Pérez, J. (2018). Frugivore biodiversity and complementarity in interaction networks enhance landscape-scale seed dispersal function. *Functional Ecology*, 32(12), 2742-2752.
- García, D., Martínez, D., Herrera, J. M. & Morales, J. M. (2013). Functional heterogeneity in a plant-frugivore assemblage enhances seed dispersal resilience to habitat loss. *Ecography*, 36(2), 197-208.
- García, D., Rodríguez-Cabal, M. A. & Amico, G. C. (2009). Seed dispersal by a frugivorous marsupial shapes the spatial scale of a mistletoe population. *Journal of Ecology*, 97, 217-229.
- García, D., Zamora, R. & Amico, G. C. (2010). Birds as suppliers of seed dispersal in temperate ecosystems: conservation guidelines from real-world landscapes. *Conservation Biology*, 24(4), 1070-1079.
- García, D., Zamora, R. & Amico, G. C. (2011). The spatial scale of plant-animal interactions: effects of resource availability and habitat structure. *Ecological Monographs*, 81(1), 103-121.
- García, M. B. (2003). Demographic viability of a relict population of the critically endangered plant *Borderea chouardii*. *Conservation Biology*, 17(6), 1672-1680.
- García, M. B. (2008). Life history and population size variability in a relict plant. Different routes towards long-term persistence. *Diversity and Distributions*, 14(1), 106-113.
- García, M. B. & Antor, R. J. (1995). Age and Size Structure in Populations of a Long-Lived Dioecious Geophyte: *Borderea pyrenaica* (Dioscoreaceae). *International Journal of Plant Sciences*, 156(2), 236-243.
- García, M. B. & Ehrlén, J. (2009). Evaluación de los efectos demográficos y evolutivos de las interacciones planta-animal mediante modelos matriciales. En R. Medel, M. A. Aizen & R. Zamora (Eds.), *Ecología y evolución de interacciones planta-animal: conceptos y aplicaciones* (pp. 95-111). Editorial Universitaria.

- García, M. B., Antor, R. J., & Espadaler, X. (1995). Ant pollination of the palaeoendemic dioecious *Borderea pyrenaica* (Dioscoreaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 198, 17-27.
- García, M. B., Espadaler, X. & Olesen, J. M. (2012). Extreme reproduction and survival of a true cliffhanger: the endangered Plant *Borderea chouardii* (Dioscoreaceae). *PLoS ONE*, 7(9), e44657.
- García, M. B., Picó, F. X. & Ehlén, J. (2008). Life span correlates with population dynamics in perennial herbaceous plants. *American Journal of Botany*, 95(3), 258-262.
- García, M. B., Silva, J. L., Tejero, P. & Pardo, I. (2021). Detecting early-warning signals of concern in plant populations with a Citizen Science network. Are threatened and other priority species for conservation performing worse? *Journal of Applied Ecology*, 58(6), 1388-1398.
- Gardner, C. J., Bicknell, J. E., Baldwin-Cantello, W., Struebig, M. J. & Davies, Z. G. (2019). Quantifying the impacts of defaunation on natural forest regeneration in a global meta-analysis. *Nature Communications*, 10, 4590.
- Garibaldi, L. A., Bartomeus, I., Bommarco, R., Klein, A. M., Cunningham, S. A., Aizen, M. A., Boreux, V., Garratt, M. P. D., Carvalheiro, L. G., Kremen, C., Morales, C. L., Schuepp, C., Chacoff, N. P., Freitas, B. M., Gagic, V., Holzschuh, A., Klatt, B. K., Krewenka, K. M., Krishnan, S.,... & Woyciechowski, M. (2015). Trait matching of flower visitors and crops predicts fruit set better than trait diversity. *Journal of Applied Ecology*, 52(6), 1436-1444.
- Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S. A., Kremen, C., Carvalheiro, L. G., Harder, L. D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N., Dudenhöffer, J. H., Feitas, B., Ghazoul, J., Greenleaf, S.,... & Klein, A. M. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339(6127), 1608-1611
- Garrett, K. A., Dendy, S. P., Frank, E. E., Rouse, M. N. & Travers, S. E. (2006). Climate change effects on plant disease: Genomes to ecosystems. *Annual Review of Phytopathology*, 44, 489-509.
- Garrido, P., Mårell, A., Öckinger, E., Skarin, A., Jansson, A. & Thulin, C. G. (2019). Experimental rewilding enhances grassland functional composition and pollinator habitat use. *Journal of Applied Ecology*, 56, 946-955.
- Gaston, K. J., Cox, D. T., Canavelli, S. B., García, D., Hughes, B., Maas, B., Martínez, D., Ogada, D. & Inger, R. (2018). Population abundance and ecosystem service provision: the case of birds. *BioScience*, 68(4), 264-272.
- Gastwirth, J. L. (1972). The estimation of the Lorenz curve and Gini index. *The review of economics and statistics*, 54(3), 306-316.
- Gauchat, G. (2012). Politicization of science in the public sphere: A study of public trust in the United States, 1974-2010. *American Sociological Review*, 77(2), 167-187.
- Geils, B. W. & Hawksworth, F. G. (2002). Damage, effects, and importance of dwarf mistletoes. En US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, *Mistletoes of North American Conifers* (pp. 57-65). Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98.
- Genes, L. & Dirzo, R. (2022). Restoration of plant-animal interactions in terrestrial ecosystems. *Biological Conservation*, 265, 109393.
- Genes, L., Cid, B., Fernandez, F. A. S., & Pires, A. S. (2017). Credit of ecological interactions: A new conceptual framework to support conservation in a defaunated world. *Ecology and Evolution*, 7, 1892-1897.
- Genes, L., Fernandez, F. A. S., Vaz-de-Mello, F. Z., da Rosa, P., Fernandez, E. & Pires, A. S. (2019). Effects of howler monkey reintroduction on ecological interactions and processes. *Conservation Biology*, 33, 88-98.
- Georgescu, I. (2023). How a one-off public engagement event turned into an international science festival. *Nature Reviews Physics*, 5, 265-266.
- Gershenzon, J. (1994). Metabolic costs of terpenoid accumulation in higher plants. *Journal of Chemical Ecology*, 20, 1281-1328.
- Gessner, M. O., Swan, C. M., Dang, C. K., McKie, B. G., Bardgett, R. D., Wall, D. H. & Hättenschwiler, S. (2010). Diversity meets decomposition. *Trends in Ecology & Evolution*, 25, 372-380.
- Ghasemian, A., Hosseinmardi, H., Galstyan, A., Airoidi, E. M. & Clauset, A. (2020). Stacking models for nearly optimal link prediction in complex networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117, 23393-23400.
- Gibbs, J. P., Marquez, C. & Sterling, E. J. (2008). The role of endangered species reintroduction in ecosystem restoration: Tortoise-cactus interactions on Espanola Island, Galápagos. *Restoration Ecology*, 16, 88-93.

- Gibson, C. C. & Watkinson, A. R. (1992). The role of the hemiparasitic annual *Rhinanthus minor* in determining grassland community structure. *Oecologia*, 89, 62-68.
- Gilarranz, L. J., Rayfield, B., Linan-Cembrano, G., Bascompte, J. & González, A. (2017). Effects of network modularity on the spread of perturbation impact in experimental metapopulations. *Science*, 357, 199-201.
- Gilbert, A. J. (2009). Connectance indicates the robustness of food webs when subjected to species loss. *Ecological Indicators*, 9, 72-80.
- Gini, C. (1912). *Variabilita e Mutabilita* (Cuppini, Bologna). Libreria Eredi Virgilio Veschi Rome.
- Gioria, M., Hulme, P. E., Richardson, D. M. & Pyšek, P. (2023). Why are invasive plants successful? *Annual Review of Plant Biology*, 74, 635-670.
- Glaum, P., Wood, T. J., Morris, J. R. & Valdovinos, F. S. (2021). Phenology and flowering overlap drive specialisation in plant-pollinator networks. *Ecology Letters*, 24(12), 2648-2659.
- Godínez-Álvarez, H., Valiente-Banuet, A. & Rojas-Martínez, A. (2002). The role of seed dispersers in the population dynamics of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*. *Ecology*, 83, 2617-2629.
- Godó, L., Valkó, O., Borza, S. & Deák, B. (2021). A global review on the role of small rodents and lagomorphs (clade Glires) in seed dispersal and plant establishment. *Global Ecology and Conservation*, 33, e01982.
- Gómez, J. M. (1994). Importance of direct and indirect effects in the interaction between a parasitic angiosperm (*Cuscuta epithymum*) and its host plant (*Hormathophylla spinosa*). *Oikos*, 1(71), 97-106.
- Gómez, J. M. & Zamora, R. (1999). Generalization vs. specialization in the pollination system of *Hormathophylla spinosa* Cruciferae. *Ecology*, 80, 796-805.
- Gómez, J. M. & Zamora, R. (2006). Ecological factors that promote the evolution of generalization in pollination systems. En N. Waser & J. Ollerton (Eds.), *Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization* (pp. 145-166). The University of Chicago Press.
- Gómez, J. M., Abdelaziz, M., Lorite, J., Muñoz-Pajares, A. J. & Perfectti, F. (2010). Changes in pollinator fauna cause spatial variation in pollen limitation. *Journal of Ecology*, 98(5), 1243-1252.
- Gómez, J. M., Iriondo, J. M. & Torres, P. (2023). Modeling the continua in the outcomes of biotic interactions. *Ecology*, 104, e3995.
- Gómez, J. M., Schupp, E. W. & Jordano, P. (2019). Synzoochory: the ecological and evolutionary relevance of a dual interaction. *Biological Reviews*, 94, 874-902.
- Gómez, J. M., Schupp, E. W. & Jordano, P. (2022). The ecological and evolutionary significance of effectiveness landscapes in mutualistic interactions. *Ecology Letters*, 25, 264-277.
- González, W. L., Suárez, L. H. & Medel, R. (2007). Outcrossing increases infection success in the holoparasitic mistletoe *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae). *Evolutionary Ecology*, 21, 173-183.
- González-Castro, A., Calviño-Cancela, M. & Nogales, M. (2015). Comparing seed dispersal effectiveness by frugivores at the community level. *Ecology*, 96(3), 808-818.
- González-Castro, A., Morán-López, T., Nogales, M. & Traveset, A. (2022). Changes in the structure of seed dispersal networks when including interaction outcomes from both plant and animal perspectives. *Oikos*, 2022, e08315.
- González-Varo, J. P. & Traveset, A. (2016). The labile limits of forbidden interactions. *Trends in Ecology and Evolution*, 31(9), 700-710.
- González-Varo, J. P., Arroyo, J. M. & Jordano, P. (2014). Who dispersed the seeds? The use of DNA barcoding in frugivory and seed dispersal studies. *Methods in Ecology and Evolution*, 5, 806-814.
- González-Varo, J. P., Arroyo, J. M. & Jordano, P. (2019). The timing of frugivore-mediated seed dispersal effectiveness. *Molecular Ecology*, 28(2), 219-231.
- González-Varo, J. P., Carvalho, C. S., Arroyo, J. M. & Jordano, P. (2017). Unravelling seed dispersal through fragmented landscapes: frugivore species operate unevenly as mobile links. *Molecular Ecology*, 26(16), 4309-4321.
- González-Varo, J. P., Onrubia, A., Pérez-Méndez, N., Tarifa, R. & Illera, J. C. (2022). Fruit abundance and trait matching determine diet type and body condition across frugivorous bird populations. *Oikos*, 2022, e08106.
- González-Varo, J. P., Rumeu, B., Albrecht, J., Arroyo, J. M., Bueno, R. S., Burgos, T., da Silva, L. P., Escribano-Ávila, G., Farwig, N. García, D., Heleno, R. H., Illera, J. C., Jordano, P., Kurek, P., Simmons, B. I., Virgós, E., Sutherland, W. J. & Traveset, A. (2021). Limited potential for bird migration to disperse plants to cooler latitudes. *Nature*, 595, 75-79.

- González, A. M., Dalsgaard, B. & Olesen, J. M. (2010). Centrality measures and the importance of generalist species in pollination networks. *Ecological complexity*, 7(1), 36-43.
- González, A. M., Dalsgaard, B., Ollerton, J., Timmermann, A., Olesen, J. M., Andersen, L. & Tossas, A. G. (2009). Effects of climate on pollination networks in the West Indies. *Journal of Tropical Ecology*, 25, 493-506.
- González, A., Rayfield, B. & Lindo, Z. (2011). The disentangled bank: how loss of habitat fragments and disassembles ecological networks. *American Journal of Botany*, 98, 503-516.
- González, M. E. (2005). Fire history data as reference information in ecological restoration. *Dendrochronologia*, 22, 149-154.
- Goodenough, A. E. (2010). Are the ecological impacts of alien species misrepresented? A review of the «native good, alien bad» philosophy. *Community Ecology*, 11, 13-21.
- Gotelli, N. & Colwell, R. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4, 379-391.
- Gouveia, C., Mórèh, A. & Jordán, F. (2021). Combining centrality indices: maximizing the predictability of keystone species in food webs. *Ecological Indicators*, 126, 107617.
- Grab, H., Blitzer, E. J., Danforth, B., Loeb, G. & Poveda, K. (2017). Temporally dependent pollinator competition and facilitation with mass flowering crops affects yield in co-blooming crops. *Scientific Reports*, 7(1), 1-9.
- Grab, H., Branstetter, M. G., Amon, N., Urban-Mead, K. R., Park, M. G., Gibbs, J., Blitzer, E., Poveda, K., Loeb, G. & Danforth, B. N. (2019). Agriculturally dominated landscapes reduce bee phylogenetic diversity and pollination services. *Science*, 363(6424), 282-284.
- Grainger, T. N. & Levine, J. M. (2021). Rapid evolution of life-history traits in response to warming, predation and competition: a meta-analysis. *Ecology Letters*, 25, 541-554.
- Grant, V. & Grant, K. A. (1979). The pollination spectrum in the Southwestern American cactus flora. *Plant Systematics and Evolution*, 133, 29-37.
- Gravel, D., Massol, F., Canard, E., Mouillot, D. & Mouquet, N. (2011). Trophic theory of island biogeography. *Ecology Letters*, 14(10), 1010-1016.
- Griebel, A., Metzen, D., Pendall, E., Nolan, R. H., Clarke, H., Renchon, A. A. & Boer, M. M. (2022a). Recovery from Severe Mistletoe Infection After Heat- and Drought-Induced Mistletoe Death. *Ecosystems*, 25, 1-16.
- Griebel, A., Peters, J. M. R., Metzen, D., Maier, C., Barton, C. V. M., Speckman, H. N., Boer, M. M., Nolan, R. H., Choat, B. & Pendall, E. (2022b). Tapping into the physiological responses to mistletoe infection during heat and drought stress. *Tree Physiology*, 42, 523-536.
- Griffiths, C. J., Hansen, D. M., Jones, C. G., Zuël, N. & Harris, S. (2011). Resurrecting extinct interactions with extant substitutes. *Current Biology*, 21, 762-765.
- Grigoriev, A. (2003). On the number of protein-protein interactions in the yeast proteome. *Nucleic Acids Research*, 31, 4157-4161.
- Grilli, J., Rogers, T. & Allesina, S. (2016). Modularity and stability in ecological communities. *Nature communications*, 7(1), 1-10.
- Grime, J. P. (1998). Benefits of plant diversity to ecosystems: immediate, filter and founder effects. *Journal of Ecology*, 86(6), 902-910.
- Groenteman, R., Guershon, M. & Coll, M. (2006). Effects of leaf nitrogen content on oviposition site selection, offspring performance, and intraspecific interactions in an omnivorous bug. *Ecological Entomology*, 31, 155-161.
- Guimarães Jr., P. R., Jordano, P. & Thompson, J. N. (2011). Evolution and coevolution in mutualistic networks. *Ecology Letters*, 14, 877-885.
- Guimarães Jr., P. R., Rico-Gray, V., Oliveira, P., Izzo, T. J., dos Reis, S. F. & Thompson, J. N. (2007). Interaction intimacy affects structure and coevolutionary dynamics in mutualistic networks. *Current Biology*, 17, 1797-1803.
- Guimarães, P. R., Galetti, M. & Jordano, P. (2008). Seed dispersal anachronisms: Rethinking the fruits extinct megafauna ate. *PLoS One*, 3.
- Guimarães Jr., P. R., Rico-Gray, V., Furtado Dos Reis, S. & Thompson, J. N. (2006). Asymmetries in specialization in ant-plant mutualistic networks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273, 2041-2047.
- Gutiérrez, G. S. (2015). La riqueza organoléptica. En C. J. L. Vera & R. Fernández (Eds.), *Agua de las Verdes Matas. Tequila y Mezcal* (pp. 215-224). CONACULTA, INAH, Artes de México, Caballito Cerrero.

- Guyton, J. A., Pansu, J., Hutchinson, M. C., Kartzinel, T. R., Potter, A. B., Coverdale, T. C., Daskin, J. H., da Conceição, A. G., Peel, M. J. S., Stalmans, M. E. & Pringle, R. M. (2020). Trophic rewilding revives biotic resistance to shrub invasion. *Nature Ecology & Evolution*, 4, 712-724.
- Guzmán, L. M., Chamberlain, S. A. & Elle, E. (2021). Network robustness and structure depend on the phenological characteristics of plants and pollinators. *Ecology and Evolution*, 11, 13321-13334.
- Haas, S. M. & Lortie, C. J. (2020). A systematic review of the direct and indirect effects of herbivory on plant reproduction mediated by pollination. *PeerJ*, 8, 1-19.
- Hagen, M., Kissling, W. D., Rasmussen, C., De Aguiar, M. A., Brown, L. E., Carstensen, D. W., Alves-Dos-Santos, I., Dupont, Y. L., Edwards, F. K., Genini, J., Guimarães Jr., P. R., Jenkins, G. B., Jordano, P., Kaiser-Bunbury, C. N., Ledger, M. E., Maia, K. P., Marquitti, F. M. D., Mclaughlin, O., Morellato, L. P. C.,... & Olesen, J. M. (2012). Biodiversity, species interactions and ecological networks in a fragmented world. En U. Jacob & G. Woodward (Eds.), *Advances in Ecological Research* (Vol. 46, pp. 89-210). Academic Press.
- Hanlon, P. (1979). The enumeration of bipartite graphs. *Discrete Mathematics*, 28, 49-57.
- Hansen, D. M., Donlan, C. J., Griffiths, C. J. & Campbell, K. J. (2010). Ecological history and latent conservation potential: Large and giant tortoises as a model for taxon substitutions. *Ecography*, 33, 272-284.
- Harnik, P. G., Simpson, C. & Payner, J. (2002). Long-term differences in extinction risk among the seven forms of rarity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 296(1617), 904-907.
- Hart, S. P., Turcotte, M. M. & Levine, J. M. (2019). Effects of rapid evolution on species coexistence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 2112-2117.
- Hartley, S. E. & Gange, A. C. (2009). Impacts of plant symbiotic fungi on insect herbivores: mutualism in a multitrophic context. *Annual Review Entomology*, 54, 323-342.
- Hartley, S. E. & Mitchell, R. J. (2005). Manipulation of nutrients and grazing levels on heather moorland: changes in *Calluna* dominance and consequences for community composition. *Journal of Ecology*, 93, 990-1004.
- Hartley, S. E., Gardner, S. M. & Mitchell, R. J. (2003). Indirect effects of grazing and nutrient addition on the hemipteran community of heather moorlands. *Journal of Applied Ecology*, 40, 793-803.
- Hartley, S. E., Green, J. P., Massey, F. P., Press, M.C. P., Stewart, A. J. A. & John, E. A. (2015). Hemiparasitic plant impacts animal and plant communities across four trophic levels. *Ecology*, 96, 2408-2416.
- Hartomo, T. & Cribb, J. (2002). *Sharing knowledge: A guide to effective science communication*. Csiro Publishing.
- Harvey, E., Gounand, I., Ward, C. L. & Altermatt, F. (2017). Bridging ecology and conservation: from ecological networks to ecosystem function. *Journal of Applied Ecology*, 54, 371-379.
- Hatcher, M. J. & Dunn, A. M. (2011). *Parasites in ecological communities: from interactions to ecosystems*. Cambridge University Press.
- Hatcher, M. J., Dick, J. T. A. & Dunn, A. M. (2006). How parasites affect interactions between competitors and predators. *Ecology Letters*, 9(11), 1253-1271.
- Hatcher, M. J., Dick, J. T. A. & Dunn, A. M. (2012). Diverse effects of parasites in ecosystems: Linking interdependent processes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 186-194.
- Hawksworth F. & Wiens, D. (1996). *Dwarf mistletoes: biology, pathology, and systematics*. Diane Publishing.
- He, F. & Hubbell, S. P. (2011). Species-area relationships always overestimate extinction rates from habitat loss. *Nature*, 473(7347), 368-371.
- Heleno, R., Devoto, M. & Poccock, M. (2012). Connectance of species interaction networks and conservation value: Is it any good to be well connected? *Ecological Indicators*, 14, 7-10
- Hernández-Brito, D., Romero-Vidal, P., Hiraldo, F., Blanco, G., Díaz-Luque, J. A., Barbosa, J. M., Symes, C. T., White, T. H., Pacífico, E. C., Sebastián-González, E., Carrete, M. & Tella, J. L. (2021). Epizoochory in parrots as an overlooked yet widespread plant-animal mutualism. *Plants*, 10, 760.
- Hernández-López, J. d. J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433.
- Herrera, C. M. (1987). Components of pollinator «quality»: comparative analysis of a diverse insect assemblage. *Oikos*, 50, 79-90.

- Herrera, C. M. (1989). Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the «quantity» component in a plant-pollinator system. *Oecologia*, 80(2), 241-248.
- Herrera, C. M. (2000). Flower-to-seedling consequences of different pollination regimes in an insect-pollinated shrub. *Ecology*, 81(1), 15-29.
- Herrera, C. M. (2005). Plant generalization on pollinators: species property or local phenomenon? *American Journal of Botany*, 92(1), 13-20.
- Herrera, C. M. & Pellmyr, O. (2009). *Plant-animal interactions, an evolutionary approach*. Oxford, UK.
- Heywood, J. S. (1986). The Effect of Plant Size Variation on Genetic Drift in Populations of Annuals. *The American Naturalist*, 127(6), 851-861.
- Hill, M. P. & Coetzee, J. A. (2020) How can progress in the understanding of antagonistic interactions be applied to improve biological control of plants invasions? En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 363-376). CABI Invasive Series.
- Hines, J., Lynch, M. E. & Denno, R. F. (2005). Sap-feeding communities as indicators of habitat fragmentation and nutrient subsidies. *Journal of Insect Conservation*, 9, 261-280.
- Hirn, J., García, J. E., Montesinos-Navarro, A., Sanchez-Martín, R., Sanz, V. & Verdú M. (2022). A Deep Generative Artificial Intelligence system to predict species coexistence patterns. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(5), 1052-1061.
- Ho, D. T. K. & Intai, R. (2017). Effectiveness of audio-visual aids in teaching lower secondary science in a rural secondary school. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 32, 91-106.
- Hódar, J. A., Castro, J. & Zamora, R. (2003). Pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* as a new threat for relict Mediterranean Scots pine forests under climatic warming. *Biological Conservation*, 110, 123-129
- Hódar, J. A., Lázaro-González, A. & Zamora, R. (2018). Beneath the mistletoe: parasitized trees host a more diverse herbaceous vegetation and are more visited by rabbits. *Annals of Forest Science*, 75, 77.
- Hódar, J. A., Obeso, J. R. & Zamora, R. (2009). Cambio climático y modificación de interacciones planta-animal. En R. Medel, M. A. Aizen & R. Zamora (Eds.), *Ecología y evolución de interacciones planta-animal* (pp. 287-299). Editorial Universitaria.
- Hódar, J. A., Zamora, R. & Castro, J. (2002). Host utilisation by moth and larval survival of pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* in relation to food quality in three *Pinus* species. *Ecological Entomology*, 27, 292-301.
- Hodkinson, I. D. (2005). Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitude. *Biological Review*, 80, 489-513.
- Hoehn, P., Tscharrntke, T., Tylianakis, J. M. & Steffan-Dewenter, I. (2008). Functional group diversity of bee pollinators increases crop yield. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275(1648), 2283-2291.
- Hokche, O. & Ramírez, N. (1990). Pollination ecology of seven species of *Bauhinia* L. (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 77, 559-572.
- Holdo, R. M., Sinclair, A. R. E., Dobson, A. P., Metzger, K. L., Bolker, B. M., Ritchie, M. E. & Holt, R. D. (2009). A disease-mediated trophic cascade in the Serengeti and its implications for ecosystem C. *PLoS Biology*, 7.
- Holmes, J. & Price, P. (1986). Communities of parasites. En J. Kikkawa & D. Anderson (Eds.), *Community Ecology: Patterns and Processes* (pp. 187-213). Blackwell Scientific Publications.
- Holt, R. D. (2012). Predation and community organization. En S. Levin (Ed.), *The Princeton Guide to Ecology* (2nd ed), (pp. 274-281). Princeton University Press.
- Holt, R. D. & Bonsall, M. B. (2017). Apparent competition. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48(1), 447-471.
- Honor, R. & Colautti, R. I. (2020). EICA 2.0: A general model of enemy release and defence in plant and animal invasions. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 192-207). CABI Invasive Series.
- Hoover, S. E. R., Ladley, J. J., Shchepetkina, A. A., Tisch, M., Gieseg, S. P. & Tylianakis, J. M. (2012). Warming, CO₂, and nitrogen deposition interactively affect a plant-pollinator mutualism. *Ecology Letters*, 15, 227-234.
- Hougnér, C., Colding, J. & Söderqvist, T. (2006). Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. *Ecological Economics*, 59(3), 364-374.
- Howlett, B. G., Todd, J. H., Willcox, B. K., Rader, R., Nelson, W. R., Gee, M., Schmidlin, F. G., Read, S. F. J., Walker, M. K., Gibson, D. & Davidson, M. M. (2021). Using non-bee and bee pollinator-plant species interactions to design diverse plantings benefiting crop pollination services. *Advances in Ecological Research*, 64, 45-104.

- Huber, O. (1986). *Las selvas nubladas de Rancho Grande: observaciones sobre su fisionomía estructura y fenología. La selva nublada de Rancho Grande Parque Nacional Henri Pittier*. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana.
- Huber, O. (2008). Breve síntesis de los grandes paisajes vegetales de Venezuela. En O. B. Hokche & O. Huber (Eds.). *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Dr. Tobias Lasser. Talleres Micost500.
- Hudson, P. J., Dobson, A. P. & Lafferty, K. D. (2006). Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology & Evolution*, 21, 381-385.
- Hui, C. (2021). Introduced species shape insular mutualistic networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118, e2026396118.
- Hui, C. & Richardson, D. M. (2017) *Invasion Dynamics*. Oxford University Press.
- Hurlbert, S. H. (1971). The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52, 577-586.
- Hutchinson, M. C., Bramon Mora, B., Pilosof, S., Barner, A. K., Kéfi, S., Thébault, E., Jordano, P. & Stouffer, D. B. (2019). Seeing the forest for the trees: Putting multilayer networks to work for community ecology. *Functional Ecology*, 33(2), 206-217.
- Inderjit, S. D., Kaur, H., Kalisz, S. & Bezemer, T. M. (2021). Novel chemicals engender myriad invasion mechanisms. *New Phytologist*, 232, 1184-1200.
- Inoue, T., Kato, M., Kakutani, T., Suka, T. & Itino, T. (1990). Insect-flower relationship in the temperate deciduous forest of Kibune, Kyoto: An overview of the flowering phenology and the seasonal pattern of insect visits. *Contributions from the Biological Laboratory, Kyoto University*, 27, 377-463.
- Inouye, D. & Pyke, G. (1988). Pollination biology in the snowy mountains of Australia: comparisons with montane Colorado, USA. *Australian Journal of Ecology*, 13, 191-210.
- Inouye, D. W., Gill, D. E., Dudash, M. R. & Fenster, C. B. (1994). A model and lexicon for pollen fate. *American Journal of Botany*, 81, 1517-1530.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2023). *Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. H. E. Roy, A. Pauchard, P. Stoett, T. Renard Truong, S. Bacher, B. S. Galil, P. E. Hulme, T. Ikeda, K. V. Sankaran, M. A. McGeoch, L. A. Meyerson, M. A. Nuñez, A. Ordonez, S. J. Rahlaho, E. Schwindt, H. Seebens, A. W. Sheppard & V. Vandvik, (Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2019). *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, ... & C. N. Zayas (Eds.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany.
- Isla, J., Jácome-Flores, M. E., Pareja, D. & Jordano, P. (2022). Drivers of individual-based, antagonistic interaction networks during plant range expansion. *Journal of Ecology*, 110, 2190-2204.
- Jackson, J. B., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J. A., Hughes, T. P., Kidwell, S., Lange, C. B., Lenihan, H. S., Pandolfi, J. M., Peterson, C. H., Steneck, R. S., Tegner, M. J. & Warner, R. R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293(5530), 629-637.
- Jacobs, J. H., Clark, S. J., Denholm, I., Goulson, D., Stoate, C. & Osborne, J. L. (2010). Pollinator effectiveness and fruit set in common ivy, *Hedera helix* Araliaceae. *Arthropod-Plant Interactions*, 4, 19-28.
- Jacquet, C., Moritz, C., Morissette, L., Legagneux, P., Massol, F., Archambault, P. & Gravel, D. (2016). No complexity-stability relationship in empirical ecosystems. *Nature communications*, 7(1), 1-8.
- Janzen, D. H. (1974). The deflowering of Central America. *Natural History*, 83, 48-53.
- Janzen, D. H. (1984). Dispersal of small seeds by big herbivores: foliage is the fruit. *American Naturalist*, 123(3), 338-353.
- Jaroszewicz, B., Piroznikow, E. & Sondej, I. (2013). Endozoochory by the guild of ungulates in Europe's primeval forest. *Forest Ecology and Management*, 305, 21-28.
- Jauker, F., Jauker, B., Grass, I., Steffan-Dewenter, I. & Wolters, V. (2019). Partitioning wild bee and hoverfly contributions to plant-pollinator network structure in fragmented habitats. *Ecology*, 100, e02569.

- Jensen, P. (2011). A statistical picture of popularization activities and their evolutions in France. *Public Understanding of Science*, 20(1), 26-36.
- Jensen, P., Rouquier, J. B., Kreimer, P. & Croissant, Y. (2008). Scientists who engage with society perform better academically. *Science and Public Policy*, 35(7), 527-541.
- Jeschke, J. M. & Heger, T. (Eds.). (2018) *Invasion Biology: Hypotheses and Evidence*. CABI, Wallingford.
- Jeschke, J. M., Gómez Aparicio, L., Haider, S., Heger, T., Lortie, C. J., Pyšek, P. & Strayer, D. L. (2012). Support for major hypotheses in invasion biology is uneven and declining. *NeoBiota*, 14, 1-20.
- Jeschke, J. M., Knopp, M. & Tollrian, R. (2002). Predator functional responses: discriminating between handling and digesting prey. *Ecological Monography*, 72, 95-112.
- Jia, R. Z., Wang, E. T., Liu, J. H., Li, Y., Gu, J., Yuan, H. L. & Chen, W. X. (2013). Effectiveness of different *Ensifer meliloti* strain-alfalfa cultivar combinations and their influence on nodulation of native rhizobia. *Soil Biology and Biochemistry*, 57, 960-963.
- Jiang, L. Q. & Zhang, W. J. (2015). Determination of keystone species in CSM food web: A topological analysis of network structure. *Network Biology*, 5(1), 13-33.
- Johns, C. V. & Hughes, A. (2002). Interactive effects of elevated CO₂ and temperature on the leaf-miner *Dialectica scariella* Zeller (Lepidoptera: Gracillariidae) in Paterson's Curse, *Echium plantagineum* (Boraginaceae). *Global Change Biology*, 8, 142-152.
- Johnson, S., Torres, J. J., Marro, J. & Muñoz, M. A. (2010). Entropic origin of disassortativity in complex networks. *Physical Review Letters*, 104, 108702.
- Jones, C. G., Lawton, J. H. & Shachak, M. (1994). Organisms as Ecosystem Engineers. *Oikos*, 69, 373-386.
- Jordán, F. (2009). Keystone species and food webs. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364, 1733-1741.
- Jordán, F., Benedek, Z. & Podani, J. (2007). Quantifying positional importance in food webs: a comparison of centrality indices. *Ecological Modelling*, 205(1), 270-275.
- Jordano, P. (1987). Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129, 657-667.
- Jordano, P. (1993). Pollination biology of *Prunus mahaleb* L.: deferred consequences of gender variation for fecundity and seed size. *Biological Journal of the Linnean Society*, 50, 65-84.
- Jordano, P. (1995). Frugivore-mediated selection on fruit and seed size: birds and St. Lucie's cherry, *Prunus mahaleb*. *Ecology*, 76, 2627-2639.
- Jordano, P. (2014). Fruits and frugivory. En R. S. Gallager (Ed.), *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities* (3rd ed) (pp. 18-61). CABI International.
- Jordano, P. (2016a). Chasing ecological interactions. *PLoS Biology*, 14, e1002559.
- Jordano, P. (2016b). Sampling networks of ecological interactions. *Functional Ecology*, 30, 1883-1893.
- Jordano, P. & Rodríguez-Sánchez, F. (2017). *An R package for plots of effectiveness landscapes in mutualisms: Effect. Indscp (v.0.2)*. Zenodo.
- Jordano, P., Bascompte, J. & Olesen, J. (2003). Invariant properties in coevolutionary networks of plant-animal interactions. *Ecology Letters*, 6(1), 69-81.
- Jordano, P., Vázquez, D. & Bascompte, J. (2009). Redes complejas de interacciones mutualistas planta-animal. En R. Medel, M. A. Aizen & R. Zamora (Eds.), *Ecología y evolución de las interacciones planta-animal: conceptos y aplicaciones* (pp. 17-41). Editorial Universitaria.
- Ju, H. J., Hill, N. S., Abbott, I. & Ingram, K. T. (2006). Temperature influences on endophyte growth in tall fescue. *Crop Science*, 46, 404-412.
- Junker, R. R., Blüthgen, N., Brehm, T., Binkenstein, J., Paulus, J., Martin Schaefer, H. & Stang, M. (2013). Specialization on traits as basis for the niche-breadth of flower visitors and as structuring mechanism of ecological networks. *Functional Ecology*, 27(2), 329-341.
- Kaiser-Bunbury, C. & Simmons, B. (2020) Restoration of pollination interactions in communities invaded by non-native plants. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 377-390). CABI Invasive Series.

- Kaiser-Bunbury, C. N., Memmott, J. & Müller, C. B. (2009). Community structure of pollination webs of Mauritian heathland habitats. *Perspectives Plant Ecology Evolution Systematics*, 11, 241-254.
- Kaiser-Bunbury, C. N., Muff, S., Memmott, J., Müller, C. B. & Caflisch, A. (2010). The robustness of pollination networks to the loss of species and interactions: a quantitative approach incorporating pollinator behaviour. *Ecology Letters*, 13(4), 442-452.
- Karimi, B., Maron, P. A., Boure, N. C. P., Bernard, N., Gilbert, D. & Ranjard, L. (2017). Microbial diversity and ecological networks as indicators of environmental quality. *Environmental Chemistry Letters*, 15, 265-281.
- Kato, D. & Koike, S. (2018). The dispersal effectiveness of avian species in Japanese temperate forest. *Ornithological Sciences*, 17, 173-185.
- Keane, R. M. & Crawley, M. J. (2002). Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology and Evolution*, 17, 164-170.
- Kearns, C. & Kearns, N. (2020). The role of comics in public health communication during the COVID-19 pandemic. *Journal of Visual Communication in Medicine*, 43(3), 139-149.
- Kearns, C. A., Inouye, D. W. & Waser, N. M. (1998). Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 83-112.
- Keary, M. (2016). The new prometheans: Technological optimism in climate change mitigation modeling. *Environmental Values*, 25, 7-28.
- Keary, M. (2023). A green theory of technological change: Ecologism and the case for technological skepticism. *Contemporary Political Theory*, 22, 70-93.
- Kéfi, S., Berlow, E. L., Wieters, E. A., Joppa, L. N., Wood, S. A., Brose, U. & Navarrete, S. A. (2015). Network structure beyond food webs: mapping non-trophic and trophic interactions on Chilean rocky shores. *Ecology*, 96(1), 291-303.
- Kéfi, S., Berlow, E. L., Wieters, E. A., Navarrete, S. A., Petchey, O. L., Wood, S. A., Boit, A., Joppa, L. N., Lafferty, K. D., Williams, R. J., Martinez, N. D., Menge, B. A., Blanchette, C. A., Iles, A. C. & Brose, U. (2012). More than a meal... integrating non-feeding interactions into food webs. *Ecology Letters*, 15, 291-300.
- Kéfi, S., Holmgren, M. & Scheffer, M. (2016). When can positive interactions cause alternative stable states in ecosystems? *Functional Ecology*, 30, 88-97.
- Keith, D. (1996). Fire-driven extinction of plant populations: a synthesis of theory and review of evidence from Australian vegetation. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 116, 37-78.
- Keitt, T. H. (2009). Habitat conversion, extinction thresholds, and pollination services in agroecosystems. *Ecological Applications*, 19, 1561-1573.
- Kelly, D. W., Paterson, R. A., Townsend, C. R., Poulin, R. & Tompkins, D. M. (2009). Parasite spillback: a neglected concept in invasion ecology? *Ecology*, 90, 2047-2056.
- Kelt, D. A., Meserve, P. L. & Gutiérrez, J. R. (2004). Seed removal by small mammals, birds and ants in semi-arid Chile, and comparison with other systems. *Journal of Biogeography*, 31, 931-942.
- Kendall, L. K., Gagic, V., Evans, L. J., Cutting, B. T., Scalzo, J., Hanusch, Y., Jones, J., Rocchetti, M., Sonter, C., Keir, M. & Rader, R. (2020). Self-compatible blueberry cultivars require fewer floral visits to maximize fruit production than a partially self-incompatible cultivar. *Journal of Applied Ecology*, 57(12), 2454-2462.
- Kendig, A. E., Flory, S. L., Goss, E. M., Holt, R. D., Clay, K., Harmon, P. F., Lane, B. R., Adhikari, A. & Wojan, C. M. (2020) The role of pathogens in plant invasions. En A. Traveset, & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 208-225). CABI Invasive Series.
- Khot, A. (2011). *Pressing science: A study of the utilization and involvement of the press office in science communication*. [Tesis de maestría no publicada]. University of the West of England Bristol.
- Kiani, N. A., Gómez-Cabrero, D. & Bianconi, G. (Eds.). (2021). *Networks of networks in biology: concepts, tools and applications*. Cambridge University Press.
- King, C., Ballantyne, G. & Willmer, P. G. (2013). Why flower visitation is a poor proxy for pollination: measuring single-visit pollen deposition, with implications for pollination networks and conservation. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 811-818.
- Kinlock, N. L. (2019). A meta-analysis of plant interaction networks reveals competitive hierarchies as well as facilitation and intransitivity. *The American Naturalist*, 194(5), 640-653.

- Kivelä, M., Arenas, A., Barthelemy, M., Gleeson, J. P., Moreno, Y. & Porter, M. A. (2014). Multilayer networks. *Journal of complex networks*, 2(3), 203-271.
- Klein, A. M. (2009). Nearby rainforest promotes coffee pollination by increasing spatio-temporal stability in bee species richness. *Forest Ecology and Management*, 258(9), 1838-1845.
- Klein, A. M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313.
- Knox, R. G., Peet, R. K. & Christensen, N. L. (1989). Population Dynamics in Loblolly Pine Stands: Changes in Skewness and Size Inequality. *Ecology*, 70(4), 1153-1167.
- Koch, C. (2012). Modular biological complexity. *Science*, 337, 531-532.
- Koenig, W. D., Knops, J. M. H., Carmen, W. J., Pesendorfer, M. B. & Dickinson, J. L. (2018). Effects of mistletoe (*Phoradendron villosum*) on California oaks. *Biology Letters*, 14, 20180240.
- Kolbert, E. (2014). *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. Henry Holt.
- Konagurthu, A. S. & Lesk, A. M. (2008). On the origin of distribution patterns of motifs in biological networks. *BMC Systems Biology*, 8, 7-11.
- Koomen, M. H., Rodriguez, E., Hoffman, A., Petersen, C. & Oberhauser, K. (2018). Authentic science with citizen science and student-driven science fair projects. *Science Education*, 102(3), 593-644.
- Kovaka, K. (2021). Climate change denial and beliefs about science. *Synthese*, 198(3), 2355-2374.
- Krauss, J., Harri, S. A., Bush, L., Husi, R., Bigler, L., Power, S. A. & Muller, C. B. (2007). Effects of fertilizer, fungal endophytes and plant cultivar on the performance of insect herbivores and their natural enemies. *Functional Ecology*, 21, 107-116.
- Kremen, C., Williams, N. M., Aizen, M. A., Gemmill-Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S. G., Roulston, T., Steffan-Dewenter, I., Vázquez, D. P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E. E., Greenleaf, S. S., Keitt, T. H., Klein, A. M., Regetz, J. & Ricketts, T. H. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: A conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters*, 10(4), 299-314.
- Kricher, J. (2009). *The balance of nature: ecology's enduring myth*. Princeton University Press.
- Kudo, G. & Ida, T. Y. (2013). Early onset of spring increases the phenological mismatch between plants and pollinators. *Ecology*, 94, 2311-2320.
- Kuebbing, S. E. (2020) How direct and indirect non-native interactions can promote plant invasions, lead to invasional meltdown and inform management decisions. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 153-176). CABI Invasive Series.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
- Kuijper, D. P. J., Dubbeld, J. & Bakker, J. P. (2005). Competition between two grass species with and without grazing over a productivity gradient. *Plant Ecology*, 179, 237-246.
- Kuijt, J. (1969). *The biology of parasitic flowering plants*. University California Press.
- Kuijt, J. (1988). Revision of *Tristerix* (Loranthaceae). *Systematic Botany Monographs*, 19, 1-61.
- Kuris, A. M., Hechinger, R. F., Shaw, J. C., Whitney, K. L., Aguirre-Macedo, L., Boch, C. A., Dobson, A. P., Dunham, E. J., Fredensborg, B. L., Huspeni, T. C., Lorda, J., Mababa, L., Mancini, F. T., Mora, A. B., Pickering, M., Talhouk, N. L., Torchin, M. E. & Lafferty, K. D. (2008). Ecosystem energetic implications of parasite and free-living biomass in three estuaries. *Nature*, 454, 515-518.
- Kurten, E. L. (2013). Cascading effects of contemporaneous defaunation on tropical forest communities. *Biological Conservation*, 163, 22-32.
- Kurten, E. L., Wright, S. J. & Carson, W. P. (2015). Hunting alters seedling functional trait composition in a neotropical forest. *Ecology*, 96(7), 1923-1932.
- Kutz, S. J., Hoberg, E. P., Polley, L. & Jenkins, E. J. (2005). Global warming is changing the dynamics of Arctic host-parasite systems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272, 2571-2576.
- Lacey, E. P., Roach, D. A., Herr, D., Kincaid, S. & Perrott, R. (2003). Multigenerational effects of flowering and fruiting phenology in *Plantago lanceolata*. *Ecology*, 84, 2462-2475.
- Lafferty, K. D., Dobson, A. P. & Kuris, A. M. (2006). Parasites dominate food web links. *Proceedings National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 11211-11216.

- Laigle, I., Aubin, I., Digel, C., Brose, U., Boulangeat, I. & Gravel, D. (2018). Species traits as drivers of food web structure. *Oikos*, *127*, 316-326.
- Laliberté, E. & Tylianakis, J. M. (2010). Deforestation homogenizes tropical parasitoid-host networks. *Ecology*, *91*(6), 1740-1747.
- Lamont, B. (1983). Mineral nutrition of mistletoes. En M. Calder & P. Berhard (Eds.), *The Biology of Mistletoes* (pp. 155-171). Springer.
- Landi, P., Minoarivelo, H. O., Brännström, A., Hui, C. & Dieckmann, U. (2018). Complexity and stability of ecological networks: a review of the theory. *Population Ecology*, *60*, 319-345.
- Landim, A. R., Fernandez, F. A. S. & Pires, A. (2022). Primate reintroduction promotes the recruitment of large-seeded plants via secondary dispersal. *Biological Conservation*, *269*, 109549.
- Larson, D. W., Matthes, U. & Kelly, P. (1999). Cliffs as Natural Refuges. *American Scientist Online*, 1-6.
- Larson, D. W., Matthes, U., Gerrath, J. A., Larson, N. W. K., Nekola, J. C., Walker, G. L., Porembski, S. & Charlton, A. (2000). Evidence for the widespread occurrence of ancient forests on cliffs. *Journal of Biogeography*, *27*(2), 319-331.
- Laska, M. S. & Wootton, J. T. (1998). Theoretical concept and empirical approaches to measuring interaction strength. *Ecology*, *79*, 461-476.
- Laurindo, R. S., Novaes, R. L. M., Vizentin-Bugoni, J. & Gregorin, R. (2019). The effects of habitat loss on bat-fruit networks. *Biodiversity and Conservation*, *28*, 589-601.
- Lavorel, S. & Garnier, E. (2002). Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology*, *16*(5), 545-556.
- Lazarina, M., Devalez, J., Neokosmidis, L., Sgardelis, S. P., Kallimanis, A. S., Tscheulin, T., Tsalkatis, P., Kourtidou, M., Mizerakis, V., Nakas, G., Palaiologou, P., Kalabokidis, K., Vujic, A. & Petanidou, T. (2019). Moderate fire severity is best for the diversity of most of the pollinator guilds in Mediterranean pine forests. *Ecology*, *100*, e02615.
- Lazarina, M., Sgardelis, S. P., Tscheulin, T., Devalez, J., Mizerakis, V., Kallimanis, A. S., Papakonstantinou, S., Kyriazis, T. & Petanidou, T. (2017). The effect of fire history in shaping diversity patterns of flower-visiting insects in post-fire Mediterranean pine forests. *Biodiversity and Conservation*, *26*, 115-131.
- Lazarina, M., Sgardelis, S. P., Tscheulin, T., Kallimanis, A. S., Devalez, J. & Petanidou, T. (2016). Bee response to fire regimes in Mediterranean pine forests: The role of nesting preference, trophic specialization, and body size. *Basic and Applied Ecology*, *17*, 308-320.
- Lázaro-González, A., Hódar, J. A. & Zamora, R. (2017). Do the arthropod communities on a parasitic plant and its hosts differ? *European Journal of Entomology*, *114*, 215-221.
- Lázaro-González, A., Hódar, J. A. & Zamora, R. (2019a). Mistletoe versus host pine: Does increased parasite load alter the host chemical profile? *Journal of Chemical Ecology*, *5*, 95-105.
- Lázaro-González, A., Hódar, J. A. & Zamora, R. (2019b). Mistletoe generates non-trophic and trait-mediated indirect interactions through a shared host of herbivore consumers. *Ecosphere*, *10*, e02564.
- Lázaro-González, A., Hódar, J. A. & Zamora, R. (2020). Ecological assembly rules on arthropod community inhabiting mistletoes. *Ecological Entomology*, *45*, 1088-1098.
- Lázaro-González, A. (2020). *Mistletoes as keystone species in pine woodlands: exploring the ecological consequences of a new interaction cocktail*. University of Granada.
- Lázaro-González, A., Gargallo-Garriga, A., Hódar, J. A., Sardans, J., Oravec, M., Urban, O., Peñuelas, J. & Zamora, R. (2021). Implications of mistletoe parasitism for the host metabolome: a new plant identity in the forest canopy. *Plant, Cell & Environment*, *11*(44).
- Lázaro, A. & Alomar, D. (2019). Landscape heterogeneity increases the spatial stability of pollination services to almond trees through the stability of pollinator visits. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *279*, 149-155.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. En S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). Routledge Handbooks.
- Lee, J. J. & Haupt, J. P. (2021). Scientific globalism during a global crisis: Research collaboration and open access publications on COVID-19. *Higher Education*, *81*(5), 949-966.
- Lejarraga, T. (2010). When experience is better than description: Time delays and complexity. *Journal of Behavioral Decision Making*, *23*(1), 100-116.

- Lemus-Jiménez, L. J. & Ramírez, N. (2002). Fenología reproductiva en tres tipos de vegetación de la planicie costera de Paraguaná, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 53, 301-313.
- Lemus-Jiménez, L. J. & Ramírez, N. (2003). Polinización y polinizadores en la vegetación de la planicie costera de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 54, 97-114.
- Lesica, P., Yurkewycz, R. & Crone, E. E. (2006). Rare plants are common where you find them. *American Journal of Botany*, 93(3), 454-459.
- Leverett, L. D. (2017). Germination phenology determines the propensity for facilitation and competition. *Ecology*, 98(9), 2437-2446.
- Leverkus, A. B. & Castro, J. (2017). An ecosystem services approach to the ecological effects of salvage logging: valuation of seed dispersal. *Ecological Applications*, 27(4), 1057-1063.
- Levine, J. M., Adler, P. B. & Yelenik, S. G. (2004). A meta-analysis of biotic resistance to exotic plant invasions. *Ecology Letters*, 7, 975-989.
- Levins, R. (1968). *Evolution in changing environments: some theoretical explorations*. Princeton University Press.
- Lewinsohn, T. M., Prado, P. I., Jordano, P., Bascompte, J. & Olesen, J. M. (2006). Structure in plant-animal interaction assemblages. *Oikos*, 113, 174-184.
- Li, N., Li, X. H., An, S. Q. & Lu, C. H. (2016). Impact of multiple bird partners on the seed dispersal effectiveness of China's relic trees. *Scientific reports*, 6, 17489.
- Liao, J. B., Bearup, D. & Strona, G. (2022). A patch-dynamic metacommunity perspective on the persistence of mutualistic and antagonistic bipartite networks. *Ecology*, 103(6), e3686.
- Librán-Embid, F., Grass, I., Emer, C., Ganuza, C. & Tschardt, T. (2021). A plant-pollinator metanetwork along a habitat fragmentation gradient. *Ecology Letters*, 24, 2700-2712.
- Lindgren, E. & Gustafson, R. (2001). Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change. *Lancet*, 358, 16-18.
- Liu, B., Wang, G., An, Y., Xue, D., Wang, L. & Lu, C. (2021). Similar seed dispersal systems by local frugivorous birds in native and alien plant species in a coastal seawall forest. *PeerJ*, 9, e11672.
- Loayza, A. P. & Ríos, R. S. (2014). Seed-swallowing toucans are less effective dispersers of *Guettarda viburnoides* (Rubiaceae) than pulp-feeding jays. *Biotropica*, 46, 69-77.
- Lohrmann, J., Cecchetto, N. R., Aizen, N., Arbetman, M. P. & Zattara, E. E. (2022). *When bio is not green: the impacts of bumblebee translocation and invasion on native ecosystems*. CABI Reviews.
- Longo, C., Hornborg, S., Bartolino, V., Tomczak, M. T., Ciannelli, L., Libralato, S. & Belgrano, A. (2015). Role of trophic models and indicators in current marine fisheries management. *Marine Ecology Progress Series*, 538, 257-272.
- Lonsdale, W. M. (1999). Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*, 80, 1522-1536.
- López-Sáez, J. A., Sanz, Y. C. & Bremond, D. (1992). *Viscum album* L. y sus hospedantes en la Península Ibérica. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 18, 817-825.
- López-Sáez, J., Catalán, P. & Sáez, L. (2002). *Plantas parásitas de la península Ibérica e Islas Baleares*. Mundiprensa.
- Loreau, M. (2010). Linking biodiversity and ecosystems: towards a unifying ecological theory. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1537), 49-60.
- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J. P., Hector, A., Hooper, D. U., Huston, M. A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D. & Wardle, D. A. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294, 804-808.
- Lorenz, M. O. (1905). Methods of Measuring the Concentration of Wealth. *Publications of the American Statistical Association*, 9(70), 209-219.
- Lotka, A. J. (1925). *Elements of Physical Biology*. Williams and Wilkins Company.
- Lovas-Kiss, A., Sánchez, M. I., Molnár, V. A., Valls, L., Armengol, X., Mesquita-Joanes, F. & Green, A. (2018). Crayfish invasion facilitates dispersal of plants and invertebrates by gulls. *Freshwater Biology*, 63, 392-404.
- Loy, X. & Brosi, B. J. (2022). The effects of pollinator diversity on pollination function. *Ecology*, 103(4), e3631.
- Luis, A. D., Kuenzi, A. J. & Mills, J. N. (2018). Species diversity concurrently dilutes and amplifies transmission in a zoonotic host-pathogen system through competing mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, 7979-7984.

- Lunau, K. (2004). Adaptive radiation and coevolution - pollination biology case studies. *Organisms, Diversity & Evolution*, 4, 207-224
- Lundberg, J. & Moberg, F. (2003). Mobile link organisms and ecosystem functioning: implications for ecosystem resilience and management. *Ecosystems*, 6(1), 87-98.
- Lurgj, M., López, B. C. & Montoya, J. M. (2012). Novel communities from climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 367, 2913-2922.
- MacArthur, R. H. (1972). *Geographical ecology: patterns in the distribution of species*. Princeton University Press.
- Magioli, M., Ferraz de Barros, K. M. P. M., Garcia Chiarello A., Galetti, M., Freire Setz, E. Z., Pereira Paglia, A., Abrego, N., Ribeiro, M. C. & Ovaskainen, O. (2021). Land-use changes leads to functional loss of terrestrial mammals in a Neotropical rain forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 19(2), 161-170.
- Maglianesi, M. A., Hanson, P., Brenes, E., Benadi, G., Schleuning, M. & Dalsgaard, B. (2020). High levels of phenological asynchrony between specialized pollinators and plants with short flowering phases. *Ecology*, 10(11), e03162.
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.
- Maia, K. P., Rasmussen, C., Olesen, J. M. & Guimarães Jr., P. R. (2019). Does the sociality of pollinators shape the organisation of pollination networks? *Oikos*, 128(5), 741-752.
- Mani, M. S. (1962). *Introduction to high altitude entomology: insect life above the timber-line in the North-West Himalaya*. Methuen.
- Mani, M. S. (1968). *Ecology and biogeography of high altitude insects*. Springer-Science & Business Media B. V.
- Manrique, O., Barrios, Y., Sánchez, N. & Grande, J. (5-9 de agosto de 2019). *Red de interacciones planta-visitante floral en una comunidad de páramo altiandino (Parque Nacional Sierra Nevada, Mérida, Venezuela)*, Proceedings of the Latin American Conference 2.0 on Complex Networks, Cartagena, Colombia.
- March, W. A. & Watson, D. M. (2007). Parasites boost productivity: effects of mistletoe on litterfall dynamics in a temperate Australian forest. *Oecologia*, 154, 339-347.
- March, W. A. & Watson, D. M. (2010). The contribution of mistletoes to nutrient returns: evidence for a critical role in nutrient cycling. *Austral Ecology*, 35, 713-721.
- Marchal, A. (2012). ¡Estáis hechos unos Elementos! Algo más que una historia teatralizada de la tabla periódica para la Noche de los Investigadores. *Anales de Química de la R.S.E.Q.*, 108(2), 149-149.
- Marcilio-Silva, V., Cavalin, P. O., Varassin, I. G., Oliveira, R. A., de Souza, J. M., Muschner, V. C. & Marques, M. C. (2015). Nurse abundance determines plant facilitation networks of subtropical forest-grassland ecotone. *Austral Ecology*, 40(8), 898-908.
- Marciniak, B., de Sá Dechoum, M. & Castellani, T. T. (2020). The danger of non-native gardens: risk of invasion by *Schefflera arboricola* associated with seed dispersal by birds. *Biological Invasions*, 22, 997-1010.
- Marjakangas, E. L., Abrego, N., Grøtan, V., de Lima, R. A. F., Beolo, C., Bovendorp, R. S., Culot, L., Hasui, E., Lima, F., Muylaert, R. L., Niebuhr, B. B., Oliveira, A. A., Pereira, L. A., Prado, P. I., Stevens, R. D., Vancine, M. H., Ribeiro, M. C., Galetti, M. & Ovaskainen, O. (2020). Fragmented tropical forests lose mutualistic plant-animal interactions. *Diversity and Distributions*, 26, 154-168.
- Markham, J. H. & Chanway, C. P. (1996). Measuring plant neighbour effects. *Functional Ecology*, 10, 548-549.
- MARN. (2001). *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción*. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y de los Recursos Naturales, Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas, Venezuela.
- Maron, J. L. & Crone, E. (2006). Herbivory: Effects on plant abundance, distribution and population growth. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 273, 2575-2584.
- Maron, J. L. & Vilà, M. (2001). When do herbivores affect plant invasion? Evidence for the natural enemies and biotic resistance hypotheses. *Oikos*, 95, 361-373.
- Marshall, J. D. & Ehleringer, J. R. (1990). Are xylem-tapping mistletoes partially heterotrophic? *Oecologia*, 84, 244-248.
- Marshall, J. D., Dawson, T. E. & Ehleringer, J. R. (1994). Integrated nitrogen, carbon, and water relations of a xylem-tapping mistletoe following nitrogen fertilization of the host. *Oecologia*, 100, 430-438.
- Martin-Albarracín, V. L. & Amico, G. C. (2021). Plant origin and fruit traits shape fruit removal patterns by native birds in invaded plant communities. *Biological Invasions*, 23, 857-870.

- Martín-Sempere, M. J., Garzón-García, B. & Rey-Rocha, J. (2008). Scientists' motivation to communicate science and technology to the public: Surveying participants at the Madrid Science Fair. *Public Understanding of Science*, 17(3), 349-367.
- Martínez del Río, C., Hourdequin, M., Silva, A. & Medel, R. (1995). The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. *Austral Journal of Ecology*, 20, 571-576.
- Martínez del Río, C., Silva, A., Medel, R. & Hourdequin, M. (1996). Seed dispersers as disease vectors: bird transmission of mistletoe seeds to plant hosts. *Ecology*, 77, 912-921.
- Martínez-Núñez, C., Manzaneda, A. J. & Rey, P. J. (2020). Plant-solitary bee networks have stable cores but variable peripheries under differing agricultural management: Bioindicator nodes unveiled. *Ecological Indicators*, 115, 106422.
- Martínez-Núñez, C., Manzaneda, A. J., Lendinez, S., Pérez, A. J., Ruiz-Valenzuela, L. & Rey, P. J. (2019). Interacting effects of landscape and management of plant-solitary bee networks in olive orchards. *Functional Ecology*, 33, 2316-2326.
- Martínez-Sastre, R., Miñarro, M. & García, D. (2020). Animal biodiversity in cider apple orchards: Simultaneous environmental drivers and effects on insectivory and pollination. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 295, 106918.
- Martínez, D. & García, D. (2017). Role of avian seed dispersers in tree recruitment in woodland pastures. *Ecosystems*, 20(3), 616-629.
- Martínez, D., García, D. & Herrera, J. M. (2014). Consistency and reciprocity of indirect interactions between tree species mediated by frugivorous birds. *Oikos*, 123, 414-422.
- Martins, K. T., Gonzalez, A. & Lechowicz, M. J. (2015). Pollination services are mediated by bee functional diversity and landscape context. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 200, 12-20.
- Maruyama, P. K., Vizenin-Bugoni, J., Oliveira, G. M., Oliveira, P. E. & Dalsgaard, B. (2014). Morphological and spatio-temporal mismatches shape a neotropical savanna plant-hummingbird network. *Biotropica*, 46(6), 740-747.
- Mathiasen, R. L., Nickrent, D. L., Shaw, D. C. & Watson, D. M. (2008). Mistletoes: pathology, systematics, ecology, and management. *Plant Disease*, 92, 988-1006.
- Matsumura, C., Yokoyama, J. & Washitani, I. (2004). Invasion status and potential ecological impacts of an invasive alien bumblebee, *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae) naturalized in Southern Hokkaido, Japan. *Global Environmental Research*, 8, 51-66.
- Matthies, D., Brauer, I., Maibom, W. & Tschardtke, T. (2004). Population size and the risk of local extinction: empirical evidence from rare plants. *Oikos*, 105(3), 481-488.
- Mauseth, J. D., Montenegro, G. & Walckowiak, A. M. (1984). Studies of the holoparasite *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae) infecting *Trichocereus chilensis* (Cactaceae). *Canadian Journal of Botany*, 62, 847-857.
- Mauseth, J. D., Montenegro, G. & Walckowiak, A. M. (1985). Host infection and flower formation by the parasite *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae). *Canadian Journal of Botany*, 63, 567-581.
- May, R. M. (1973). *Stability and Complexity in Model Ecosystems*. Princeton University Press.
- May, R. M. (2011). Why worry about how many species and their loss? *PLoS Biology*, 9, e1001130.
- Mayor, S. J., Guralnick, R. P., Tingley, M. W., Otegui, J., Withey, J. C., Elmendorf, S. C., Andrew, M. E., Leyk, S., Pearse, I. S. & Schneider, D. C. (2017). Increasing phenological asynchrony between spring green-up and arrival of migratory birds. *Scientific Reports*, 7, 1902.
- Mazzei, M. P., Vesprini, J. L. & Galetto, L. (2020). Visitantes florales no polinizadores en plantas del género *Cucurbit* y su relación con la presencia de abejas polinizadoras. *Acta Agronómica*, 69(4), 256-265.
- McAlpine, C., Catterall, C. P., Nally, R. M., Lindenmayer, D., Reid, J. L., Holl, K. D., Bennett, A. F., Runtting, R. K., Wilson, K., Hobbs, R. J., Seabrook, L., Cunningham, S., Moilanen, A., Maron, M., Shoo, L., Lunt, I., Vesk, P., Rumpff, L., Martin, T. G., Thomson, J. & Possingham, H. (2016). Integrating plant-and animal-based perspectives for more effective restoration of biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(1), 37-45.
- McCann, K. S. (2000). The diversity-stability debate. *Nature*, 405, 228-233.
- McCann, K. S. (2012). *Food webs*. Princeton University Press.
- McCann, K., Hastings, A. & Huxel, G. R. (1998). Weak trophic interactions and the balance of nature. *Nature*, 395, 794-798.

- McCauley, D. J., Keesing, F., Young, T. & Dittmar, K. (2008). Effects of the removal of large herbivores on fleas of small mammals. *Journal of Vector Ecology*, 33(2), 263-268.
- McCauley, D. J., Pinsky, M. L., Palumbi, S. R., Estes, J. A., Joyce, F. H. & Warner, R. R. (2015). Marine defaunation: animal loss in the global ocean. *Science*, 347(6219), 1255641.
- McConkey K. R. & Drake D. R. (2006). Flying foxes cease to function as seed dispersers long before they become rare. *Ecology*, 87(2), 271-276.
- McConkey, K. R., Nathalang, A., Brockelman, W. Y., Saralamba, C., Santon, J., Matmoon, U., Somnuk, R. & Srinoppawan, K. (2018). Different megafauna vary in their seed dispersal effectiveness of the megafaunal fruit *Platymitra macrocarpa* Annonaceae. *PLoS ONE*, 13, e0198960.
- McLaughlan, K. K., Higuera, P. E., Miesel, J., Rogers, B. M., Schweitzer, J., Shuman, J. K., Tepley, A. J., Varner, J. M., Veblen, T. T., Adalsteinsson, S. A., Balch, J. K., Baker, P., Batllori, E., Bigio, E., Brando, P., Cattau, M., Chipman, M. L., Coen, J., Crandall, R.,... & Watts, A. C. (2020). Fire as a fundamental ecological process: research advances and frontiers. *Journal of Ecology*, 108, 2047-2069.
- Medel, R. (2000). Assessment of parasite-mediated selection in a host-parasite system in plants. *Ecology*, 81, 1554-1564.
- Medel, R. (2001). Assessment of correlational selection on tolerance and resistance traits in a host plant-parasitic plant interaction. *Evolutionary Ecology*, 15, 37-52.
- Medel, R., Botto-Mahan, C. & Kalin-Arroyo, M. (2003). Pollinator-mediated selection on the nectar guide phenotype in the Andean monkey flower, *Mimulus luteus*. *Ecology*, 84, 1721-1732.
- Medel, R., Botto-Mahan, C., Smith-Ramírez, C., Méndez, M. A., Ossa, C. G., Caputo, L. & Gonzáles, W. L. (2002). Historia natural cuantitativa de una relación parásito-hospedero: el sistema *Tristerix*-cactáceas en Chile semiárido. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75, 127-140.
- Medel, R., González-Browne, C., Salazar, D., Ferrer, P. & Ehrenfeld, M. (2018). The most effective pollinator principle applies to new invasive pollinators. *Biology Letters*, 14, 20180132.
- Medel, R., Vergara, E., Silva, A. & Kalin-Arroyo, M. (2004). Effects of vector behavior and host resistance on mistletoe aggregation. *Ecology*, 85, 120-126.
- Melián, C. J. & Bascompte, J. (2002). Complex networks: two ways to be robust? *Ecology Letters*, 5, 705-708.
- Melián, C. J., Baldó, F., Matthews, B., Vilas, C., González-Ortegón, E., Drake, P. & Williams, R. J. (2014). Individual trait variation and diversity in food webs. *Advances in Ecological Research*, 50, 207-241.
- Melián, C. J., Bascompte, J., Jordano, P. & Krivan, V. (2009). Diversity in a complex ecological network with two interaction types. *Oikos*, 118(1), 122-130.
- Mellado, A. & Zamora, R. (2014). Generalist birds govern the seed dispersal of a parasitic plant with strong recruitment constraints. *Oecologia*, 176, 139-147.
- Mellado, A. & Zamora, R. (2016). Spatial heterogeneity of a parasitic plant drives the seed-dispersal pattern of a zoochorous plant community in a generalist dispersal system. *Functional Ecology*, 30, 459-467.
- Mellado, A. & Zamora, R. (2017). Parasites structuring ecological communities: the mistletoe footprint in Mediterranean pine forests. *Functional Ecology*, 31, 2167-2176.
- Mellado, A. & Zamora, R. (2020). Ecological consequences of parasite host shifts under changing environments: More than a change of partner. *Journal of Ecology*, 108, 788-796.
- Mellado, A., Hobby, A., Lázaro-González, A. & Watson, D. M. (2019). Hemiparasites drive heterogeneity in litter arthropods: Implications for woodland insectivorous birds. *Austral Ecology*, 44, 777-785.
- Mellado, A., Morillas, L., Gallardo, A. & Zamora, R. (2016). Temporal dynamic of parasite-mediated linkages between the forest canopy and soil processes and the microbial community. *New Phytologist*, 211, 1382-1392.
- Mello, M. A. R., Felix, G. M., Pinheiro, R. B. P., Muylaert, R. L., Geiselman, C., Santana, S. E., Tschapka, M., Lotfi, N., Rodrigues, F. A. & Stevens, R. D. (2019). Insights into the assembly rules of a continent-wide multilayer network. *Nature Ecology and Evolution*, 3, 1525-1532.
- Mello, M. A. R., Rodrigues, F. A., Costa, L. F., Kissling, W. D., Şekercioğlu, C. H., Marquitti, F. M. D. & Kalko, E. K. V. (2015). Keystone species in seed dispersal networks are mainly determined by dietary specialization. *Oikos*, 124(8), 1031-1039.
- Memmott, J. & Waser, N. M. (2002). Integration of alien plants into a native flower-pollinator visitation web. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 269, 2395-2399.

- Memmott, J., Craze, P. G., Waser, N. M. & Price, M. V. (2007). Global warming and the disruption of plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, *10*, 710-717.
- Menezes, I., Emer, C., Cazetta, E. & Morante-Filho, J. C. (2021). Deforestation simplifies understory bird seed-dispersal networks in human-modified landscapes. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *9*.
- Menge, B. A., Iles, A. C. & Freidenburg, T. L. (2013) Keystone Species. En Simon A. Levin (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity* (pp. 442-457). Elsevier Inc. All.
- Menke, S., Bohning-Gaese, K. & Schleuning, M. (2012). Plant-frugivore networks are less specialized and more robust at forest-farmland edges than in the interior of a tropical forest. *Oikos*, *121*, 1553-1566.
- Metz, S. E., Weisberg, D. S. & Weisberg, M. (2018). Non-scientific criteria for belief sustain counter-scientific beliefs. *Cognitive Science*, *42*(5), 1477-1503.
- Mevi-Schutz, J. & Erhardt, A. (2005). Amino acids in nectar enhance butterfly fecundity: A long-awaited link. *American Naturalist*, *165*, 411-419.
- Mezquida, E. T. & Benkman, C. W. (2014). Causes of variation in biotic interaction strength and phenotypic selection along an altitudinal gradient. *Evolution*, *68*, 1710-1721.
- Micheli, F., Amarasekare, P., Bascompte, J. & Gerber, L. R. (2004). Including species interactions in the design and evaluation of marine reserves: some insights from a predator-prey model. *Bulletin of Marine Science*, *74*(3), 653-669.
- Miguel, M. F., Jordano, P., Tabeni, S. & Campos, C. M. (2018). Context-dependency and anthropogenic effects on individual plant-frugivore networks. *Oikos*, *127*, 1045-1059.
- Miller, J. D. (2004). Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know. *Public Understanding of Science*, *13*(3), 273-294.
- Mills L. S., Soulé M. E. & Doak D. F. (1993). The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation. *BioScience*, *43*(4), 19-224.
- Milo, R., Shen-Orr, S., Itzkovitz, S., Kashtan, N., Chklovskii, D. & Alon, U. (2002). Network motifs: simple building blocks of complex networks. *Science*, *298*, 824-827.
- Miñarro, M. & García, D. (2018). Complementarity and redundancy in the functional niche of cider apple pollinators. *Apidologie*, *49*(6), 789-802.
- Miranda, H., Font, X., Roquet, C., Pizarro, M. & García, M. B. (2022). Assessing the vulnerability of habitats through plant rarity patterns in the Pyrenean range. *Conservation Science and Practice*, *4*(4), e12649.
- Mitchell, C. E., Agrawal, A. A., Bever, J. D., Gilbert, G. S., Hufbauer, R. A., Klironomos, J. N., Maron, J. L., Morris, W. F., Parker, I. M., Power, A. G., Seabloom, E. W., Torchin, M. E. & Vázquez, D. P. (2006) Biotic interactions and plant invasions. *Ecology Letters*, *9*, 726-740.
- Mittelman, P., Kreischer, C., Pires, A. S. & Fernandez, F. A. (2020). Agouti reintroduction recovers seed dispersal of a large-seeded tropical tree. *Biotropica*, *52*(4), 766-774.
- Moegenburg, S. M. & Levey, D. J. (2002). Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves. *Ecology Letters*, *5*(3), 320-324.
- Mokany, K. Ash, J. & Roxburgh, S. (2008). Functional identity is more important than diversity in influencing ecosystem processes in a temperate native grassland. *Journal of Ecology*, *96*(5), 884-893.
- Mokotjomela, T. M., Downs, C. T., Esler, K. & Knight, J. (2016). Seed dispersal effectiveness: A comparison of four bird species feeding on seeds of invasive *Acacia cyclops* in South Africa. *South African Journal of Botany*, *105*, 259-263.
- Moles, A. T., Dalrymple, R. L., Raghu, S., Bonser, S. P. & Ollerton, J. (2022). Advancing the missed mutualist hypothesis, the under-appreciated twin of the enemy release hypothesis. *Biology Letters*, *18*, 20220220.
- Monteiro, E. C. S., Pizo, M. A., Vancine, M. H. & Ribeiro, M. C. (2022). Forest cover and connectivity have pervasive effects on the maintenance of evolutionary distinct interactions in seed dispersal networks. *Oikos*, *2022*, 1-10.
- Montesinos-Navarro, A., Segarra-Moragues, J. G., Valiente-Banuet, A. & Verdú, M. (2012). Plant facilitation occurs between species differing in their associated arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytologist*, *196*(3), 835-844.
- Montesinos-Navarro, A., Verdú, M., Querejeta, J. I. & Valiente-Banuet, A. (2017). Nurse plants transfer more nitrogen to distantly related species. *Ecology*, *98*(5), 1300-1310.
- Montesinos-Navarro, A., Verdú, M., Querejeta, J. I. & Valiente-Banuet, A. (2019). Nurse shrubs can receive water stored in the parenchyma of their facilitated columnar cacti. *Journal of Arid Environments*, *165*, 10-15.

- Montoya, D. (2019). Restauración de redes ecológicas: escalas espacial y temporal, estabilidad y cambio global. *Ecosistemas*, 28, 11-19.
- Montoya, D., Rogers L. & Memmott, J. (2012). Emerging perspectives in the restoration of biodiversity-based ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(12), 666-667.
- Montoya, J. M. & Raffaelli, D. (2010). Climate change, biotic interactions and ecosystem services. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, 2013-2018.
- Montoya, J. M., Pimm, S. L. & Solé, R. V. (2006). Ecological networks and their fragility. *Nature*, 442, 259-264.
- Mooney, K. A., Geils, B. W. & Linhart, Y. B. (2006). Linking parasitic plant-induced host morphology to tritrophic interactions. *Annals of the Entomological Society of America*, 99, 1133-1138.
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B. & Worm, B. (2011). How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 9, e1001127.
- Morales-Castilla, I., Matias, M. G., Gravel, D. & Araújo, M. B. (2015). Inferring biotic interactions from proxies. *Trends in Ecology and Evolution*, 30, 347-356.
- Morales, C. L. & Aizen, M. A. (2002). Does invasion of exotic plants promote invasion of exotic flower visitors? A case study from the temperate forests of the southern Andes. *Biological Invasions*, 4, 87-100.
- Morales, C. L. & Aizen, M. A. (2006). Invasive mutualisms and the structure of plant-pollinator interactions in the temperate forests of north-west Patagonia, Argentina. *Journal of Ecology*, 94, 171-180.
- Morales, C. L., Arbetman, M. P., Cameron, S. A. & Aizen, M. A. (2013). Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11, 529-534.
- Morales, C. L., Sáez, A., Garibaldi, L. A. & Aizen, M. A. (2017). Disruption of pollination services by invasive pollinator species. En M. Vilà & P. Hulme (Eds.), *Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services*, Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, (vol 12, pp. 203-220). Springer, Cham.
- Morales, C., Traveset, A. & Ramírez, N. (2009). Especies invasoras y mutualismos planta-animal. En R. Medel, M. Aizen & R. Zamora (Eds.), *Ecología y evolución de interacciones planta-animal* (pp. 247-261). Editorial Universitaria.
- Morales, J. M. & López, T. M. (2022). Mechanistic models of seed dispersal by animals. *Oikos*, 2022(2), e08328.
- Morán-López, T., Espíndola, W. D., Vizzachero, B. S., Fontanella, A., Salinas, L., Arana, C., Amico, G., Pizo, M., Carlo, T. & Morales, J. M. (2020a). Can network metrics predict vulnerability and species roles in bird-dispersed plant communities? Not without behaviour. *Ecology Letters*, 23(2), 348-358.
- Morán-López, T., González-Castro, A., Morales, J. M. & Nogales, M. (2020b). Behavioural complementarity among frugivorous birds and lizards can promote plant diversity in island ecosystems. *Functional Ecology*, 34(1), 182-193.
- Moreira, X., Castagnyrol, B., Abdala-Roberts, L. & Traveset, A. (2019). A meta-analysis of herbivore effects on plant attractiveness to pollinators. *Ecology*, 100, 1-8.
- Morris, R. J., Sinclair, F. H. & Burwell, C. J. (2015). Food web structure changes with elevation but not rainforest stratum. *Ecography*, 38, 792-802.
- Morris, W. F. & Doak, D. F. (2002). *Quantitative Conservation Biology. Theory and practice of population viability analysis*. Sinauer Associates Incorporated Publishers.
- Morris, W., Pfister, C., Tuljapurkar, S., Haridas, C., Boggs, C., Boyce, M., Bruna, E., Church, D., Coulson, T. & Doak, D. (2008). Longevity can buffer plant and animal populations against changing climatic variability. *Ecology*, 89(1), 19-25.
- Morrison, B. M., Brosi, B. J. & Dirzo, R. (2020). Agricultural intensification drives changes in hybrid network robustness by modifying network structure. *Ecology Letters*, 23, 359-369.
- Mouillot, D., Bellwood, D. R., Baraloto, C., Chave, J., Galzin, R., Harmelin-Vivien, M., Kulbicki, M., Lavergne, S., Lavorel, S., Mouquet, N., Paine, C. E. T., Renaud, J. & Thuiller, W. (2013). Rare species support vulnerable functions in high-diversity ecosystems. *PLoS Biology*, 11(5), e1001569.
- Muñoz-Gallego, R., Fedriani, J. M., Serra, P. E. & Traveset, A. (2022). Nonadditive effects of two contrasting introduced herbivores on the reproduction of a pollination-specialized palm. *Ecology*, 103, 1-12.
- Muñoz, A., Celedon-Neghme, C., Cavieres, L. A. & Arroyo, M. T. K. (2005). Bottom-up effects of nutrient availability on flower production, pollinator visitation, and seed output in a high-Andean shrub. *Oecologia*, 143, 126-135.
- Murray, B. R. & Lepschi, B. J. (2004). Are locally rare species abundant elsewhere in their geographical range? *Austral Ecology*, 29(3), 287-293.

- Muvengwi, J., Ndagurwa, H. G. T. & Nyenda, T. (2015). Enhanced soil nutrient concentrations beneath-canopy of savanna trees infected by mistletoes in a southern African savanna. *Journal of Arid Environments*, 116, 25-28.
- Myers, T. A., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Akerlof, K. & Leiserowitz, A. A. (2013). The relationship between personal experience and belief in the reality of global warming. *Nature Climate Change*, 3(4), 343-347.
- Nakazawa, T. (2016). Individual interaction data are required in community ecology: a conceptual review of the predator-prey mass ratio and more. *Ecological Research*, 32, 5-12.
- Nakazawa, T. (2020). Species interaction: Revisiting its terminology and concept. *Ecological Research*, 35, 1106-1113.
- Nassar, J. M. & Ramírez, N. (2004). Reproductive biology of the melon cactus, *Melocactus curvispinus* (Cactaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 248, 31-44.
- Nassar, J. M., Ramírez, N. & Linares, O. (1997). Comparative pollination biology of Venezuelan columnar cacti and the role of nectar-feeding bats in their sexual reproduction. *American Journal of Botany*, 84, 918-927.
- Navarro-Cano, J. A., Ferrer-Gallego, P. P., Laguna, E., Ferrando, I., Goberna, M., Valiente-Banuet, A. & Verdú, M. (2016). Restoring phylogenetic diversity through facilitation. *Restoration Ecology*, 24(4), 449-445.
- Navarro-Cano, J. A., Goberna, M., Valiente-Banuet, A. & Verdú, M. (2021). Phenotypic structure of plant facilitation networks. *Ecology Letters*, 24(3), 509-519.
- Ndagurwa, H. G. T., Ndarevani, P., Muvengwi, J. & Maponga, T. S. (2016). Mistletoes via input of nutrient-rich litter increases nutrient supply and enhance plant species composition and growth in a semi-arid savanna, southwest Zimbabwe. *Plant Ecology*, 217, 1095-1104.
- Ndagurwa, H. G.T., Dube, J. S. & Mlambo, D. (2013). The influence of mistletoes on nitrogen cycling in a semi-arid savanna, southwest Zimbabwe. *Journal of Tropical Ecology*, 29, 147-159.
- Ne'eman, G., Jürgens, A., Newstrom-Lloyd, L., Potts, S. G. & Dafni, A. (2010). A framework for comparing pollinator performance: effectiveness and efficiency. *Biological Reviews*, 85, 435-451.
- Neubert, M. G. & Caswell, H. (1997). Alternatives to resilience for measuring the responses of ecological systems to perturbations. *Ecology*, 78(3), 653-665.
- Neuhauser, C. & Fargione, J. E. (2004). A mutualism-parasitism continuum model and its application to plant-mycorrhizae interactions. *Ecological Modeling*, 177, 337-352.
- Newman, M. E. & Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E*, 69(26113), 1-16.
- Ni, M., Deane, D. C., Li, S., Wu, Y., Sui, X., Xu, H., Chu, C., He, F. & Fang, S. (2021). Invasion success and impacts depend on different characteristics in non-native plants. *Diversity and Distributions*, 27, 1194-1207.
- Nicholson, C. C. & Ricketts, T. H. (2019). Wild pollinators improve production, uniformity, and timing of blueberry crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 272, 29-37.
- Nickrent, D. L., Malécot, V., Vidal-Russell, R. & Der, J. P. (2010). A revised classification of Santalales. *Taxon*, 59, 538-558.
- Nielsen, A. & Totland, O. (2014). Structural properties of mutualistic networks withstand habitat degradation while species functional roles might change. *Oikos*, 123, 323-333.
- Nogales, M., González-Castro, A., Rumeu, B., Traveset, A., Vargas, P., Jaramillo, P., Olesen, J. M. & Heleno, R. H. (2017). Contribution by vertebrates to seed dispersal effectiveness in the Galápagos Islands: a community-wide approach. *Ecology*, 98, 2049-2058.
- Nogués-Bravo, D., Simberloff, D., Nogués-Bravo, D., Simberloff, D., Rahbek, C. & Sanders, N. J. (2016). Rewilding is the new Pandora's box in conservation. *Current Biology*, 26, R87-R91.
- Novak, M. (2010). Estimating interaction strengths in nature: experimental support for an observational approach. *Ecology*, 91, 2394-2405.
- Novak, M. & Wootton, J. T. (2009). Using experimental indices to quantify the strength of species interactions. *Oikos*, 119, 1057-1063.
- Novak, M., Yeakel, J. D., Noble, A. E., Doak, D. F., Emmerson, M., Estes, J. A., Jacob, U., Tinker, M. T. & Wootton, J. T. (2016). Characterizing species interactions to understand press perturbation: what is the community matrix? *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 47, 409-432.

- Novoa, A., Richardson, D. M., Pyšek, P., Meyerson, L. A., Bacher, S., Canavan, S., Catford, J. A., Čuda, J., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., Hirsch, H., Hui, C., Jackson, M. C., Kueffer, C., Le Roux, J. J., Measey, J., Mohanty, N. P., Moodley, D.,... & Wilson, J. R. U. (2020) Invasion syndromes: a systematic approach for predicting biological invasions and facilitating effective management. *Biological Invasions*, 22, 1801-1820.
- Nowak, L., Schleuning, M., Bender, I. M., Böhning-Gaese, K., Dehling, D. M., Fritz, S. A., Kissling, W. D., Mueller, T., Neuschulz, E. L., Pigot, A. L., Sorensen, M. C. & Donoso, I. (2022). Avian seed dispersal may be insufficient for plants to track future temperature change on tropical mountains. *Global Ecology and Biogeography*, 31(5), 848-860.
- Ogden, N. H., Maarouf, A., Barker, I. K., Bigras-Poulin, M., Lindsay, L. R., Morshed, M. G., O'Callaghan, C. J., Ramay, F., Waltner-Toews, D. & Charron, D. F. (2006). Climate change and the potential for range expansion of the Lyme disease vector *Ixodes scapularis* in Canada. *International Journal of Parasitology*, 36, 63-70.
- Ohgushi, T. (2005). Indirect interaction webs: herbivore-induced effects through trait change in plants. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, 36, 81-105.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E. & Wagner, H. (2020). *Vegan: Community Ecology Package*. <http://CRAN.Rproject.org/package=vegan>
- Okuyama, T. & Holland, J. N. (2008). Network structural properties mediate the stability of mutualistic communities. *Ecology Letters*, 11(3), 208-216.
- Olesen, J. M. (2022). Ego network analysis of the trophic structure of an island land bird through 300 years of climate change and invaders. *Ecology and Evolution*, 12, e8916.
- Olesen, J. M. & Jordano, P. (2002). Patterns in plant-pollinator mutualistic networks. *Ecology*, 83(9), 2416-2424.
- Olesen, J. M., Bascompte, J., Dupont, Y. L. & Jordano, P. (2006). The smallest of all worlds: pollination networks. *Journal of Theoretical Biology*, 240, 270-276.
- Olesen, J. M., Bascompte, J., Dupont, Y. L. & Jordano, P. (2007). The modularity of pollination networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 104, 19891-19896.
- Olesen, J. M., Bascompte, J., Dupont, Y. L., Elberling, H., Rasmussen, C. & Jordano, P. (2011). Missing and forbidden links in mutualistic networks. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 278, 725-732.
- Olesen, J. M., Bascompte, J., Elberling, H. & Jordano, P. (2008). Temporal dynamics in a pollination network. *Ecology*, 89, 1573-1582.
- Olesen, J. M., Dupont, Y. L., O'gorman, E., Ings, T. C., Layer, K., Melián, C. J., Trjelsgaard, K., Pichler, D. E., Rasmussen, C. & Woodward, G. (2010). From Broadstone to Zackenberg. Space, time and hierarchies in ecological networks. *Advances in Ecological Research*, 42, 1-69.
- Olf, H., Alonso, D., Berg, M. P., Eriksson, B. K., Loreau, M., Piersma, T. & Rooney, N. (2009). Parallel ecological networks in ecosystems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 364, 1755-1779.
- Olito, C. & Fox, J. W. (2015). Species traits and abundances predict metrics of plant-pollinator network structure, but not pairwise interactions. *Oikos*, 124(4), 428-436.
- Oliveira-Santos, L. G. & Fernandez, F. A. (2010). Pleistocene Rewilding, Frankenstein Ecosystems, and an Alternative Conservation Agenda. *Conservation Biology*, 24, 4-5.
- Oliver, T. H., Heard, M. S., Isaac, N. J., Roy, D. B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., Hector, A., Orme, D., Petchey, O., Proença, V., Raffaelli, D., Blake Suttle, K., Mace, G. M., Martín-López, B., Woodcock, B. & Bullock, J. M. (2015). Biodiversity and resilience of ecosystem functions. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(11), 673-684.
- Ollerton, J. (2006). «Biological Barter»: Patterns of specialization compared across different mutualisms. En N. M. Waser & J. Ollerton (Eds.), *Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization* (pp. 411-435). Chicago University Press.
- Ollerton, J. (2021). *Pollinators and pollination: nature and society*. Pelagic Publishing Ltd.
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120, 321-326.
- Osterman, J., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Bosch, J., Howlett, B. G., Inouye, D. W., Jung, C., Martins, D. J., Medel, R., Pauw, A., Seymour, C. L. & Paxton, R. J. (2021). Global trends in the number and diversity of managed pollinator species. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 322, 107653,

- Page, M. L., Nicholson, C. C., Brennan, R. M., Britzman, A., Greer, T., Hemberger, J., Kahl, H., Müller, U., Peng, Y., Rosenberger, N. M., Stuligross, C., Wang, L., Yang, L. H. & Williams, N. M. (2021). A meta-analysis of single visit pollination effectiveness comparing honeybees and other floral visitors. *American Journal of Botany*, 108, 2196-2207.
- Paine, R. T. (1966). Food web complexity and species diversity. *American Naturalist*, 100(910), 65-75.
- Paine, R. T. (1969). A note on trophic complexity and community stability. *The American Naturalist*, 103(929), 91-93.
- Paine, R. T. (1980). Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. *Journal of Animal Ecology*, 49, 667-685.
- Paine, R. T. (1992). Food-web analysis through field measurement of per-capita interaction strength. *Nature*, 355, 73-75.
- Painter, L. E., Beschta, R. L., Larsen, E. J. & Ripple, W. J. (2018). Aspen recruitment in the Yellowstone region linked to reduced herbivory after large carnivore restoration. *Ecosphere*, 9, e02376.
- Palacio, F. X. (2019). Seed dispersal effectiveness by frugivorous birds: Identifying functional equivalent species in bird assemblages. *Avian Biology Research*, 12, 103-108.
- Palacio, F. X. & Ordano, M. (2018). The strength and drivers of bird-mediated selection on fruit crop size: a meta-analysis. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 18.
- Palmer, T. M., Stanton, M. L., Young, T. P., Goheen, J. R., Pringle, R. M. & Karban, R. (2008). Breakdown of an ant-plant mutualism follows the loss of large herbivores from an African savanna. *Science*, 319(5860), 192-195.
- Parker, C. & Riches, C. R. (1993). *Parasitic weeds of the world: biology and control*. CAB International.
- Parker, I. M. (1997) Pollinator limitation of *Cytisus scoparius* (Scotch broom), an invasive exotic shrub. *Ecology*, 78, 1457-1470.
- Parker, J. D. & Hay, M. E. (2005). Biotic resistance to plant invasions? Native herbivores prefer non-native plants. *Ecology Letters*, 8, 959-967.
- Parker, J. D., Devaney, J. L. & Lemoine, N. P. (2020). Biotic resistance to plant invasions. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 177-191). CABI Invasive Series.
- Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 37, 637-669.
- Parmesan, C. & Yohe, G. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421, 37-42.
- Parra-Tabla, V. & Arceo-Gómez, G. (2021). Impacts of plant invasions in native plant-pollinator networks. *New Phytologist*, 230, 2117-2128.
- Parra-Tabla, V., Alonso, C., Ashman, T., Raguso, R. A., Albor, C., Sosenski, P., Carmona, D. & Arceo-Gómez, G. (2021). Pollen transfer networks reveal alien species as main heterospecific pollen donors with fitness consequences for natives. *Journal of Ecology*, 109, 939-951.
- Pascual, M. & Dunne, J. A. (Eds.). (2006). *Ecological networks: linking structure to dynamics in food webs*. Oxford University Press.
- Passmore, H. A., Bruna, E. M., Heredia, S. M. & Vasconcelos, H. L. (2012). Resilient networks of ant-plant mutualists in Amazonian forest fragments. *PLoS One*, 7(8), e40803.
- Patten, B. C. & Odum, E. P. (1981). The cybernetic nature of ecosystems. *The American Naturalist*, 118, 886-895.
- Paul, P. & Motskin, M. (2016). Engaging the public with your research. *Trends in Immunology*, 37(4), 268-271.
- Pausas, J. G. & Parr, C. L. (2018). Towards an understanding of the evolutionary role of fire in animals. *Evolutionary Ecology*, 32, 113-125.
- Pedersen, E. J., Thompson, P. L., Ball, R. A., Fortin, M. J., Gouhier, T. C., Link, H., Moritz, C., Nenzen, H., Stanley, R. R. E., Taranu, Z. E., Gonzalez, A., Guichard, F. & Pepin, P. (2017). Signatures of the collapse and incipient recovery of an overexploited marine ecosystem. *Royal Society open science*, 4(7), 170215.
- Peh, K. S. H. & Lewis, S. L. (2012). Conservation implications of recent advances in biodiversity-functioning research. *Biological Conservation*, 151(1), 26-31.
- Pejchar, L., Pringle, R. M., Ranganathan, J., Zook, J.R., Duran, G., Oviedo, F. & Daily, G. C. (2008). Birds as agents of seed dispersal in a human-dominated landscape in southern Costa Rica. *Biological Conservation*, 141(2), 536-544.
- Pennings, S. C. & Callaway, R. M. (1992). Salt marsh plant zonation: the relative importance of competition and physical factors. *Ecology*, 73, 681-690.

- Pennings, S. C. & Callaway, R. M. (1996). Impact of a parasitic plant on the structure and dynamics of salt marsh vegetation. *Ecology*, *77*, 1410-1419.
- Pennings, S. C. & Callaway, R. M. (2002). Parasitic plants: Parallels and contrasts with herbivores. *Oecologia*, *131*, 479-489.
- Peña, R., Schleuning, M., Donoso, I., Rodríguez-Pérez, J., Dalerum, F. & García, D. (2020). Biodiversity components mediate the response to forest loss and the effect on ecological processes of plant-frugivore assemblages. *Functional Ecology*, *34*, 1257-1267.
- Peña, R., Schleuning, M., Miñarro M. M. & García, D. (2022) Variable relationships between trait diversity and avian ecological functions in agroecosystems. *Functional Ecology*, *37*(1).
- Peralta, G., Stevani, E. L., Chacoff, N. P., Dorado, J. & Vázquez, D. P. (2017). Fire influences the structure of plant-bee networks. *Journal of Animal Ecology*, *86*, 1372-1379.
- Peralta, G., Vázquez, D. P., Chacoff, N. P., Lomáscolo, S. B., Perry, G. L. & Tylianakis, J. M. (2020). Trait matching and phenological overlap increase the spatio-temporal stability and functionality of plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, *23*(7), 1107-1116.
- Percy, K. E., Awmack, C. S., Lindroth, R. L., Kubiske, M. E., Kopper, B. J., Isebrands, J. G., Pregitzer, K. S., Hendrey, G. R., Dickson, R. E., Zak, D.R., Oksanen, E., Sober, J., Harrington, R. & Karnosky, D. F. (2002). Altered performance of forest pests under atmospheres enriched by CO₂ and O₃. *Nature*, *420*, 403-407.
- Peredo, A., Martínez, D., Rodríguez-Pérez, J. & García, D. (2013). Mammalian seed dispersal in Cantabrian woodland pastures: network structure and response to forest loss. *Basic and Applied Ecology*, *14*(5), 378-386.
- Pereira, H. M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G. N., Jongman, R. H. G., Scholes, R. J., Bruford, M. W., Brummitt, N., Butchart, S. H. M., Cardoso, A. C., Coops, N., Dulloo, E., Faith, D., Freyhof, J., Gregory, R. D., Heip, C., Hoft, R., Hurtt, G., Jetz, W.,... & Wegmann, M. (2013). Essential biodiversity variables. *Science*, *339*, 277-278.
- Pereira, K. D. S., Parmentier, L., Piot, N., de Miranda, J. R., Smagghe, G. & Meeus, I. (2021). Managed bumble bees acquire parasites from their foraging environment: A case study on parasite spillback. *Journal of Invertebrate Pathology*, *182*, 107583.
- Peres, C. A., Emilio, T., Schiatti, J., Desmoulière, S. J. M. & Levi, T. (2016). Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*, 892-897.
- Pérez-Laorga, E., Alguazil, F. & Montero, J. L. (1999). Inventario de árboles afectados por muérdago (*Viscum album*) en el monte Herbeset (término municipal de Morella). *Informes técnicos. Plagas y Patología Forestal 2*.
- Pérez, B., Álvarez, F. H., Álvarez, S. P., Hermida, F., Rodríguez, F. & Vázquez, A. (2004). Un análisis de los conceptos de efectividad, eficacia y eficiencia en psicología. *Panace*, *51*, 97.
- Pérez, E., Chávez, M. d. C. & González, J. C. (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, *18*(1), 148-164.
- Perkins, L. B. & Nowak, R. S. (2013). Invasion syndromes: hypotheses on relationships among invasive species attributes and characteristics of invaded sites. *Journal of Arid Land*, *5*, 275-283.
- Petaniou, T., Kallimanis, A. S., Sgardelis, S. P., Mazaris, A. D., Pantis, J. D. & Waser, N. M. (2014). Variable flowering phenology and pollinator use in a community suggest future phenological mismatch. *Acta Oecologica*, *59*, 104-111.
- Peters, H. P., Brossard, D., de Cheveigné, S., Dunwoody, S., Kalfass, M., Miller, S. & Tsuchida, S. (2008). Interactions with the mass media. *Science*, *321*(5996), 204-205.
- Pigot, A. L., Bregman, T., Sheard, C., Daly, B., Etienne, R. S. & Tobias, J. A. (2016). Quantifying species contributions to ecosystem processes: a global assessment of functional trait and phylogenetic metrics across avian seed-dispersal networks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *283*(1844), 20161597.
- Pilosof, S., Porter, M. A., Pascual, M. & Kéfi, S. (2017). The multilayer nature of ecological networks. *Nature Ecology & Evolution*, *1*, 0101.
- Pimiento, C., Leprieur, F., Silvestro, D., Lefcheck, J. S., Albouy, C., Rasher, D. B., Davis, M., Svenning, J. C. & Griffin, J. N. (2020). Functional diversity of marine megafauna in the Anthropocene. *Science Advances*, *6*(16).
- Pineda, A., Dicke, M., Pieterse, C. M. J. & Pozo, M. J. (2013). Beneficial microbes in a changing environment: are they always helping plants to deal with insects? *Functional Ecology*, *27*, 574-586.
- Pinilla-Gallego, M. S., Ng, W. H., Amaral, V. E. & Irwin, R. E. (2022). Floral shape predicts bee-parasite transmission potential. *Ecology*, *103*, e3730.

- Pires, M. M. (2017). Rewilding ecological communities and rewiring ecological networks. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15, 257-265.
- Pires, M. M., Guimarães, P. R., Galetti, M. & Jordano, P. (2018). Pleistocene megafaunal extinctions and the functional loss of long-distance seed-dispersal services. *Ecography*, 41(1), 153-163.
- Pires, M. M., Kotzian, C. B., Spies, M. R. & Baptista, V. D. (2016). Comparative assessment of aquatic macroinvertebrate diversity in irrigated rice fields and wetlands through different spatial scales: an additive partitioning approach. *Marine and Freshwater Research*, 67, 368-379.
- Pironon, S., Papuga, G., Villellas, J., Angert, A. L., García, M. B. & Thompson, J. D. (2017). Geographic variation in genetic and demographic performance: new insights from an old biogeographical paradigm. *Biological Reviews*, 92(4), 1877-1909.
- Plascencia de la Torre, M. F. & Peralta Gordon, L. M. (2018). Análisis histórico de los mezcales y su situación actual, desde una perspectiva ecomarxista. *Eutopía*, 14, 23-42.
- Plein, M., Längsfeld, L., Neuschulz, E. L., Schultheiss, C., Ingmann, L., Töpfer, T., Böhning-Gaese, K. & Schleuning, M. (2013). Constant properties of plant-frugivore networks despite fluctuations in fruit and bird communities in space and time. *Ecology*, 94(6), 1296-1036.
- Poisot, T. & Gravel, D. (2014). When is an ecological network complex? Connectance drives degree distribution and emerging network properties. *PeerJ*, 2, e251-e251.
- Poisot, T., Stouffer, D. B., Kéfi, S. (2016). Describe, understand and predict: why do we need networks in ecology? *Functional Ecology*, 30(12), 1878-1882.
- Polak, T. & Saltz, D. (2011). Reintroduction As an Ecosystem Restoration Technique. *Conservation Biology*, 25, 424-424.
- Polak, T., Gutterman, Y., Hoffman, I. & Saltz, D. (2014). Redundancy in seed dispersal by three sympatric ungulates: A reintroduction perspective. *Animal Conservation*, 17, 565-572.
- Polis, G. A., Sears, A. L. W., Huxel, G. R., Strong, D. R. & Maron, J. (2000). When is a trophic cascade a trophic cascade? *Trends in Ecology & Evolution*, 15, 473-475.
- Pounds, J. A., Bustamante, M. R., Coloma, L. A., Consuegra, J. A., Fogden, M. P. L., Foster, P. N., La Marca, E., Masters, K. L., Merino-Viteri, A., Puschendorf, R., Ron, S. R., Sanchez-Azofeifa, G. A., Still, C. J. & Young, B. E. (2006). Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature*, 439, 161-167.
- Power, M. E. (1992). Top-down and bottom-up forces in food webs: do plants have primacy. *Ecology*, 73, 733-746.
- Power, M. E., Tilman, D., Estes, J. A., Menge, B. A., Bond, W. J., Mills, L. S., Daily, G., Castilla, J. C., Lubchenco, J. & Paine, R. T. (1996) Challenges in the quest for keystones. *Bioscience*, 46(8), 609-620.
- Press, M. C. & Graves, J. D. (1995). *Parasitic Plants*. Chapman & Hall.
- Press, M. C. & Phoenix, G. K. (2005). Impacts of parasitic plants on natural communities. *New Phytologist*, 166, 737-751.
- Preston, K. A. (1998). Architectural Constraints on Flower Number in a Photoperiodic Annual. *Oikos*, 81(2), 279-288.
- Price, P. W., Westoby, M., Rice, B., Atsatt, P. R., Fritz, R. S., Thompson, J. N. & Mobley, K. (1986). Parasite mediation in ecological interactions. *Annual review of ecology and systematics*, 17, 487-505.
- Proctor, M., Yeo, P. & Lack, A. (1996). *The natural history of pollination*. Timber Press, Inc.
- Puccia, C. J. & Levins, R. (1985) *Qualitative Modelling of Complex Systems: an Introduction to Loop Analysis and Time Averaging*. Harvard University Press.
- Puustinen, S. & Mutikainen, P. (2001). Host-parasite-herbivore interactions: implications of host cyanogenesis. *Ecology*, 82, 2059-2071.
- Pyšek, P., Bacher, S., Kuhn, I., Novoa, A., Catford, J.A., Hulme, P. E., Pergl, J., Richardson, D. M., Wilson, J. R. U. & Blackburn, T. M. (2020a). Macroecological Framework for Invasive Aliens (MAFIA): disentangling large-scale context dependence in biological invasions. *Neobiota*, 62, 407-461.
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., Jeschke, J. M., Kühn, I., Liebhold, A. M., Mandrak, N. E., Meyerson, L. A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H. E., Seebens, H.,... & Richardson, D. M. (2020b). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95, 1511-1534.
- Quested, H. M., Press, M. C. & Callaghan, T. V. (2003). Litter of the hemiparasite *Bartsia alpina* enhances plant growth: evidence for a functional role in nutrient cycling. *Oecologia*, 135, 606-614.

- Quested, H. M., Press, M. C., Callaghan, T. V. & Cornelissen, H. J. (2002). The hemiparasitic angiosperm *Bartsia alpina* has the potential to accelerate decomposition in sub-arctic communities. *Oecologia*, *130*, 88-95.
- Quintero, E., Isla, J. & Jordano, P. (2022a). Methodological overview and data-merging approaches in the study of plant-frugivore interactions. *Oikos*, *2022*(2), e08379.
- Quintero, E., Pizo, M. A. & Jordano, P. (2020). Fruit resource provisioning for avian frugivores: the overlooked side of effectiveness in seed dispersal mutualisms. *Journal of Ecology*, *108*(4), 1358-1372.
- Quintero, E., Rodríguez-Sánchez, F. & Jordano, P. (2022b). Reciprocity and interaction effectiveness in generalised mutualisms among free-living species. *Ecology Letters*, *26*, 132-146.
- Quitíán, M., Santillán, V., Espinosa, C. I., Homeier, J., Bohning-Gaese, K., Schleuning, M. & Neuschulz, E. L. (2018). Elevation-dependent effects of forest fragmentation on plant-bird interaction networks in the tropical Andes. *Ecography*, *41*, 1497-1506.
- R-Development-Core-Team. (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>, Vienna, Austria.
- Rabinowitz, D. (1981). *Seven forms of rarity*. John Wiley & Sons Ltd.
- Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., Garratt, M. P. D., Howlett, B. G., Winfree, R., Cunningham, S. A., Mayfield, M. M., Arthur, A. D., Andersson, G. K. S., Bommarco, R., Brittain, C., Carvalheiro, L. G., Chacoff, N. P., Entling, M. H., Foully, B., Freitas, B. M., Gemmill-Herren, B., Ghazoul, ... & Woyciechowski, M. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, *113*, 146-151.
- Rafferty, N. E. & Ives, A. R. (2011). Effects of experimental shifts in flowering phenology on plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, *14*, 69-74.
- Ramírez, N. (1989). Biología de polinización en una comunidad arbustiva tropical de la Alta Guayana venezolana. *Biotropica*, *21*, 319-330.
- Ramírez, N. (1992). Especificidad de los sistemas de polinización en una comunidad arbustiva de la Guayana Venezolana. *Ecotrópicos*, *5*, 1-19.
- Ramírez, N. (2004). Ecology of pollination in a tropical Venezuelan savanna. *Plant Ecology*, *173*, 171-189.
- Ramírez, N. & Briceño, H. (2014). Interacciones polinizador-planta en sabana natural y perturbada. *Memorias del Instituto de Biología Experimental*, *7*, 125-128.
- Ramírez, N. & Brito, Y. (1990). Reproductive biology of a tropical palm swamp community in the Venezuelan Llanos. *American Journal of Botany*, *77*(10), 1260-1271.
- Ramírez, N. & Brito, Y. (1992). Pollination Biology in a palm swamp community in the Venezuelan Central Plains. *Botanical Journal of Linnean Society*, *110*, 277-302.
- Ramírez, N., Hokche, O. & Briceño, H. (2012). Florística y grupos funcionales de plantas en comunidades herbáceo-arbustivas del sector Gran Sabana, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, *35*(2), 247-302.
- Ramos-Jiliberto, R., de Espanes, P. M., Franco-Cisterna, M., Petanidou, T. & Vázquez, D. P. (2018). Phenology determines the robustness of plant-pollinator networks. *Scientific Reports*, *8*, 14873.
- Rand, T. A. & Louda, S. M. (2004). Exotic weed invasion increases the susceptibility of native plants to attack by a biocontrol herbivore. *Ecology*, *85*, 1548-1554.
- Real, L. (1977). The kinetics of functional response. *The American Naturalist*, *111*, 289-300.
- Reid, N. (1991). Coevolution of mistletoes and frugivorous birds? *Australian Journal of Ecology*, *16*, 457-469.
- Reid, N. & Shamoun, S. F. (2009). Contrasting research approaches to managing mistletoes in commercial forests and wooded pastures. *Botany*, *87*, 1-9.
- Reiners, W. A., Lockwood, J. A., Reiners, D. S. & Prager, S. D. (2017). 100 years of ecology: What are our concepts and are they useful? *Ecological Monographs*, *87*(2), 260-277.
- Reinhart, K. O. & Callaway, R. M. (2006) Soil biota and invasive plants. *New Phytologist*, *170*, 445-457.
- Revilla, T. A., Encinas-Viso, F. & Loreau, M. (2015). Robustness of mutualistic networks under phenological change and habitat destruction. *Oikos*, *124*, 22-32.
- Reynolds, J. (2009). When communicating with diverse audiences, use Velcro to make science stick. *Bulletin of the Ecological Society of America*, *90*(3), 297-304.

- Rezende, E. L., Albert, E. M., Fortuna, M. A. & Bascompte, J. (2009). Compartments in a marine food web associated with phylogeny, body mass, and habitat structure. *Ecology Letters*, 12(8), 779-788.
- Rezende, E. L., Lavabre, J. E., Guimarães, P. R., Jordano, P. & Bascompte, J. (2007). Non-random coextinctions in phylogenetically structured mutualistic networks. *Nature*, 448, 925-928.
- Ricciardi, A., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dick, J. T. A., Hulme, P. E., Iacarella, J. C., Jeschke, J. M., Liebhold, A. M., Lockwood, J. L., MacIsaac, H. J., Pyšek, P., Richardson, D. M., Ruiz, G. M., Simberloff, D., Sutherland, W. J., Wardle, D. A. & Aldridge, D. C. (2017). Invasion science: a horizon scan of emerging challenges and opportunities. *Trends in Ecology & Evolution*, 32, 464-474.
- Richardson S. J., Press M. C., Parsons A. N. & Hartley S. E. (2002). How do nutrients and warming impact on plant communities and their insect herbivores? A 9-year study from a sub-Arctic heath. *Journal of Ecology*, 90, 544-556.
- Richardson, B. J. & Razaque, J. (2006). Public participation in environmental decision making. En B. J. Richardson & S. Wood (Eds.), *Environmental Law for Sustainability* (pp. 165-194). Hart Publishing, Oxford.
- Richardson, D. M., Allsopp, N., D'Antonio, C. M., Milton, S. J. & Rejmánek, M. (2000) Plant invasions: the role of mutualisms. *Biological Reviews*, 75, 65-93.
- Riches, C. R. & Parker, C. (1995). Parasitic plants as weeds. En M. C. Press & J. D. Grave (Eds.), *Parasitic Plants* (pp. 226-255). Chapman & Hall.
- Ricklefs, R. E. (2017). Historical biogeography and extinction in the Hawaiian honeycreepers. *The American Naturalist*, 190, E106-E111.
- Rico-Gray, V. & Oliveira, P. S. (2007). *The ecology and evolution of ant-plant interactions*. University of Chicago Press.
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M. P., Schmitz, O. J., Smith, D. W., Wallach, A. D. & Wirsing, A. J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167).
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F. & 15,364 Scientist Signatories from 184 Countries. (2017). World scientists' warning to humanity: A second notice. *BioScience*, 67(12), 1026-1028.
- Robinson, E. A., Ryan, G. D. & Newman, J. A. (2012). A meta-analytical review of the effects of elevated CO₂ on plant-arthropod interactions highlights the importance of interacting environmental and biological variables. *New Phytologist*, 194, 321-336.
- Rodríguez-Cabal, M. A., Aizen, M. A. & Novaro, A. J. (2007). Habitat fragmentation disrupts a plant-disperser mutualism in the temperate forest of South America. *Biological Conservation*, 139, 195-202.
- Rodríguez-Cabal, M. A., Barrios-García, M. N., Amico, G. C., Aizen, M. A. & Sanders, N. J. (2013). Node-by-node disassembly of a mutualistic interaction web driven by species introductions. *Proceedings National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 16503-16507.
- Rodríguez-Pérez, J. & Traveset, A. (2010). Seed dispersal effectiveness in a plant-lizard interaction and its consequences for plant regeneration after disperser loss. *Plant Ecology*, 207, 269-280.
- Rodríguez-Rodríguez, M. C., Jordano, P. & Valido, A. (2013). Quantity and quality components of effectiveness in insular pollinator assemblages. *Oecologia*, 173, 179-190.
- Rodríguez-Rodríguez, M. C., Jordano, P. & Valido, A. (2017). Functional consequences of plant-animal interactions along the mutualism-antagonism gradient. *Ecology*, 98, 1266-1276.
- Rogers, H. S., Buhle, E. R., HilleRisLambers, J., Fricke, E. C., Miller, R. H. & Tewksbury, J. J. (2017). Effects of an invasive predator cascade to plants via mutualism disruption. *Nature Communications*, 8, 6-13.
- Rogers, H. S., Donoso, I., Traveset, A. & Fricke, E. C. (2021). Cascading impacts of seed disperser loss on plant communities and ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 52, 641-666.
- Rohr, R. P., Saavedra, S. & Bascompte, J. (2014). Ecological networks. On the structural stability of mutualistic systems. *Science*, 345, 1253497.
- Rojas-Martínez, A., Valiente-Banuet, A., Arizmendi M. C., Alcántara-Eguren, A. & Arita, H. T. (1999). Seasonal distribution of the long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in North America: does a generalized migration pattern really exist? *Journal of Biogeography*, 26(5), 1065-1077.

- Rojas, M., Jaimes, L. & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacios*, 39(6), 11.
- Romero-Muñoz, A., Benítez-López, A., Zurell, D., Baumann, M., Camino, M., Decarre, J., del Castillo, H., Giordano, A. J., Gómez-Valencia, B., Levers, C., Noss, A. J., Quiroga, V., Thompson, J. J., Torres, R., Vellilla, M., Weiler, A. & Kuemmerle, T. (2020). Increasing synergistic effects of habitat destruction and hunting on mammals over three decades in the Gran Chaco. *Ecography*, 43(7), 954-966.
- Rooney, N. & McCann, K. S. (2012). Integrating food web diversity, structure and stability. *Trends in ecology & Evolution*, 27(1), 40-46.
- Roquer-Beni, L., Alins, G., Arnan, X., Boreux, V., García, D., Hambäck, P. A., Happe, A. K., Klein, A. M., Miñarro, M., Mody, K., Porcel, M., Rodrigo, A., Samnegård, U., Tassin, M. & Bosch, J. (2021). Management-dependent effects of pollinator functional diversity on apple pollination services: A response-effect trait approach. *Journal of Applied Ecology*, 58(12), 2843-2853.
- Rother, D. C., Pizo, M. A. & Jordano, P. (2016). Variation in seed dispersal effectiveness: the redundancy of consequences in diversified tropical frugivore assemblages. *Oikos*, 125, 336-342.
- Roy, B. A., Gusewell, S. & Harte, J. (2004). Response of plant pathogens and herbivores to a warming experiment. *Ecology*, 85, 2570-2581.
- Rubiales, D. & Heide-Jørgensen, H. (2011). Parasitic plants. En *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Ruggera, R. A., Blendinger, P. G., Gomez, M. D. & Marshak, C. (2016). Linking structure and functionality in mutualistic networks: do core frugivores disperse more seeds than peripheral species? *Oikos*, 125, 541-555.
- Runyon, M. J., Tyers, D. B., Sowell, B. F. & Gower, C. N. (2014). Aspen restoration using beaver on the northern Yellowstone winter range under reduced ungulate herbivory. *Restoration Ecology*, 22(4), 555-561.
- Rusman, Q., Lucas-Barbosa, D. & Poelman, E. H. (2017). Dealing with mutualists and antagonists: Specificity of plant-mediated interactions between herbivores and flower visitors, and consequences for plant fitness. *Functional Ecology*, 32(4), 1022-1035.
- Russell, F. L. & Louda, S. M. (2004). Phenological synchrony affects interaction strength of an exotic weevil with Platte thistle, a native host plant. *Oecologia*, 139, 525-534.
- Rutrecht, S. T. & Brown, M. J. (2008). The life-history impact and implications of multiple parasites for bumble bee queens. *International journal for parasitology*, 38, 799-808.
- Saavedra, S., Rohr, R. P., Gilarranz, L. J. & Bascompte, J. (2014). How structurally stable are global socioeconomic systems? *Journal of the Royal Society Interface*, 11, 20140693.
- Sabatino, M., Maceira, N. & Aizen, M. A. (2010). Direct effects of habitat area on interaction diversity in pollination webs. *Ecological Applications*, 20, 1491-1497.
- Sáez, A., Morales, C. L., Garibaldi, L. A. & Aizen, M. A. (2017). Invasive bumble bees reduce nectar availability for honey bees by robbing raspberry flower buds. *Basic Applied Ecology*, 19, 26-35.
- Sáez, A., Morales, C. L., Ramos, L. Y. & Aizen, M. A. (2014). Extremely frequent bee visits increase pollen deposition but reduce drupelet set in raspberry. *Journal of Applied Ecology*, 51, 1603-1612.
- Sahli, H. F. & Conner, J. K. (2007). Visitation, effectiveness, and efficiency of 15 genera of visitors to wild radish, *Raphanus raphanistrum* Brassicaceae. *American Journal of Botany*, 94, 203-209.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L. R., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. & Wall, D.H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287, 1770-1774.
- Sales, L. P., Galetti, M., Carnaval, A., Monsarrat, S., Svenning, J. C. & Pires, M. M. (2022). The effect of past defaunation on ranges, niches, and future biodiversity forecasts. *Global Change Biology*, 28, 3683-3693.
- Sales, L. P., Kissling, W. D., Galetti, M., Naimi, B. & Pires, M. M. (2021) Climate change reshapes the eco-evolutionary dynamics of a Neotropical seed dispersal system. *Global Ecology and Biogeography*, 30, 1129-1138.
- Sallé, G. & Frochot, H. (2002). Los problemas forestales causados por el muérdago (*Viscum album*) y los métodos potenciales de lucha. En J. A. López-Sáez, P. Catalán & L. Sáez (Eds.), *Plantas parásitas de la Península Ibérica e Islas Baleares* (pp. 477-497). Ediciones Mundiprensa.
- San Martín, J. (2003). Caracterización florístico-estructural de remanentes de bosques de *Nothofagus alpina*, Fagaceae, del área costera de Chile central. *Bosque*, 24, 71-85.

- Sanders, D., Kehoe, R. & van Veen, F. J. F. (2015). Experimental evidence for the population-dynamics mechanisms underlying extinction cascades of carnivores. *Current Biology*, *25*, 3106-3109.
- Sangüesa-Barreda, G., Linares, J. C. & Camarero, J. J. (2012). Mistletoe effects on Scots pine decline following drought events: Insights from within-tree spatial patterns, growth and carbohydrates. *Tree Physiology*, *32*, 585-598.
- Santiago-Hernández, M. H., Martén-Rodríguez, S., Lopezaiza-Mikel, M., Oyama, K., González-Rodríguez, A. & Quesada, M. (2019). The role of pollination effectiveness on the attributes of interaction networks: from floral visitation to plant fitness. *Ecology*, *100*(10), e02803.
- Santos, M., Alencar, L. & Guilherme, E. (2022). Black Manakin (*Xenopipo atronitens*) as a keystone species for seed dispersal in a white-sand vegetation enclave in Southwest Amazonia. *Community Ecology*, *23*(1), 55-62.
- Sargent, R. D. & Ackerly, D. D. (2008). Plant-pollinator interactions and the assembly of plant communities. *Trends in Ecology & Evolution*, *23*(3), 123-130.
- Sarnelle, O. (2003). Nonlinear effects of an aquatic consumer: causes and consequences. *American Naturalist*, *161*, 478-496.
- Saupe, E. E., Qiao, H., Hendricks, J. R., Portell, R. W., Hunter, S. J., Soberón, J. & Lieberman, B. S. (2015). Niche breadth and geographic range size as determinants of species survival on geological time scales. *Global Ecology and Biogeography*, *24*(10), 1159-1169.
- Sauve, A. M. C., Fontaine, C. & Thébault, E. (2013). Structure-stability relationships in networks combining mutualistic and antagonistic interactions. *Oikos*, *123*, 378-384.
- Sax, D. F., Schlaepfer, M. A. & Olden, J. D. (2022). Valuing the contributions of non-native species to people and nature. *Trends in Ecology and Evolution*, *37*, 258-266.
- Sax, D. F., Stachowicz, J. J., Brown, J. H., Bruno, J. F., Dawson, M. N., Gaines, S. D., Grosberg, R. K., Hastings, A., Holt, R. D., Mayfield, M. M., O'Connor, M. I. & Rice, W. R. (2007). Ecological and evolutionary insights from species invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, *22*, 465-471.
- Sáyago, R., Lopezaiza-Mikel, M., Quesada, M., Álvarez-Añorve, M. Y., Cascante-Marín, A. & Bastida, J. M. (2013). Evaluating factors that predict the structure of a commensalistic epiphyte-phytore network. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *280*, 20122821.
- Scaven, V. L. & Rafferty, N. E. (2013). Physiological effects of climate warming on flowering plants and insect pollinators and potential consequences for their interactions. *Current Zoology*, *59*, 418-426.
- Schemske, D. W. & Horvitz, C. C. (1984). Variation among floral visitors in pollination ability: a precondition for mutualism specialization. *Science*, *225*, 519-521.
- Schläpfer, F. (1999). Expert Estimates about Effects of Biodiversity on Ecosystem Processes and Services. *Oikos*, *84*(2), 346-352.
- Schleuning, M., Frund, J. & García, D. (2015). Predicting ecosystem functions from biodiversity and mutualistic networks: an extension of trait-based concepts to plant-animal interactions. *Ecography*, *38*(4), 380-392.
- Schmid-Hempel, P. (2011) *Evolutionary parasitology: the integrated study of infections, immunology, ecology and genetics*. Oxford University Press.
- Schmid-Hempel, R., Eckhardt, M., Goulson, D., Heinzmann, D., Lange, C., Plischuk, S., Escudero, L. R., Salathé, R., Scriven, J. J. & Schmid-Hempel, P. (2014). The invasion of southern South America by imported bumblebees and associated parasites. *Journal of Animal Ecology*, *83*, 823-837.
- Schmitz, O. J., Raymond, P. A., Estes, J. A., Kurz, W. A., Holtgrieve, G. W., Ritchie, M. E., Schindler, D. E., Spivak, A. C., Wilson, R. W., Bradford, M. A., Christensen, V., Deegan, L., Smetacek, V., Vanni, M. J. & Wilmers, C. C. (2014). Animating the carbon cycle. *Ecosystems*, *17*, 344-359.
- Schmitz, O. J., Wilmers, C. C., Leroux, S. J., Doughty, C. E., Atwood, T. B., Galetti, M., Davies, A. B. & Goetz, S. J. (2018). Animals and the zoogeochemistry of the carbon cycle. *Science*, *362*(6419).
- Schneider, S., DeGrandi-Hoffman, G. & Smith, D.R. (2004). The African honey bee: factors contributing to a successful biological invasion. *Annual Reviews in Entomology*, *49*, 351-376.
- Schrama, M., Berg, M. P. & Olf, H. (2012). Ecosystem assembly rules: The interplay of green and brown webs during salt marsh succession. *Ecology*, *93*, 2353-2364.
- Schulze, E. D. & Ehleringer, J. R. (1984). The effect of nitrogen supply on growth and water-use efficiency of xylem-tapping mistletoes. *Planta*, *162*, 268-275.

- Schupp, E. W. (1993). Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio*, 107/108, 15-29.
- Schupp, E. W., Jordano, P. & Gómez, J. M. (2010). Seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. *New Phytologist*, 188(2), 333-353.
- Schupp, E. W., Jordano, P. & Gómez, J. M. (2017). A general framework for effectiveness concepts in mutualisms. *Ecology Letters*, 20, 577-590.
- Schwartz, M. W., Brigham, C. A., Hoeksema, J. D., Lyons, K. G., Mills, M. H. & van Mantgem, P. J. (2000). Linking biodiversity to ecosystem function: Implications for conservation ecology. *Oecologia*, 122(3), 297-305.
- Schweiger, O., Biesmeijer, J. C., Bommarco, R., Hickler, T., Hulme, P. E., Klotz, S., Kühn, I., Moora, M., Nielsen, A., Ohlemüller, R., Petanidou, T., Potts, S. G., Pyšek, P., Stout, J. C., Sykes, M. T., Tscheulin, T., Vilà, M., Walther, G. R., Westphal, C., ... & Settele, J. (2010). Multiple stressors on biotic interactions: how climate change and alien species interact to affect pollination. *Biological Reviews*, 85(4), 777-795.
- Seabloom, E. W., Borer, E. T., Buckley, Y. M., Cleland, E. E., Davies, K. F., Firn, J., Harpole, W. S., Hautier, Y., Lind, E. M., MacDougall, A. S., Orrock, J. L., Prober, S. M., Adler, P. B., Anderson, T. M., Bakker, J. D., Biederman, L. A., Blumenthal, D. M., Brown, C.S., Brudvig, L. A., ... & Yang, L. (2015). Plant species' origin predicts dominance and response to nutrient enrichment and herbivores in global grasslands. *Nature Communications*, 6, 7710.
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P. & Maloney, R. F. (2007). Developing the Science of Reintroduction Biology. *Conservation Biology*, 21, 303-312.
- Seddon, P. J., Griffiths, C. J., Soorae, P. S. & Armstrong, D. P. (2014). Reversing defaunation: Restoring species in a changing world. *Science*, 345, 406-412.
- Seebens, H., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Pagad, S., Pyšek, P., Winter, M., Arianoutsou, M., Bacher, S., Blasius, B., Brundu, G., Capinha, C., Celesti-Grapow, L., Dawson, W., Dullinger, S., Fuentes, N., Jäger, H., ... & Essl, F. (2017) No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications*, 8, 14435.
- Sen, A. (1973). Poverty, Inequality and Unemployment: Some Conceptual Issues in Measurement. *Economic and Political Weekly*, 8(31/33), 1457-1464.
- Seres, A. & Ramírez, N. (1995). Biología floral y polinización de algunas monocotiledoneas de un bosque nublado venezolano. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 82, 61-81.
- Serio-Silva, J., Rico-Gray, V., Hernández-Salazar, L. & Espinosa-Gómez, R. (2002). The role of *Ficus* (Moraceae) in the diet and nutrition of a troop of Mexican howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*, released on an island in southern Veracruz, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 18(6), 913-928.
- Serra, M. C. & Lazcano, A. J. C. (2015). Etnoarqueología del mezcal: su origen y uso en Mesoamérica. En J. L. Vera & R. Fernández (Eds.). *Agua de las verdes matas: tequila y mezcal* (pp. 23-42). Instituto Nacional De Antropología E Historia - INAH, Artes de México y el Mundo, S.A. de C.V.
- Serrano, M. M. (2004). *La producción social de comunicación*. Alianza Editorial.
- Sethi, P. I. A. & Howe, H. F. (2009). Recruitment of hornbill-dispersed trees in hunted and logged forests of the Indian Eastern Himalaya. *Conservation Biology*, 23(3), 710-718.
- Shackleton, R. T., Biggs, R., Richardson, D. M. & Larson, B. M. H. (2018) Social-ecological drivers and impacts of invasion-related regime shifts: consequences for ecosystem services and human wellbeing. *Environmental Science and Policy*, 89, 300-314.
- Shaw, D. C., Watson, D. M. & Mathiasen, R. L. (2004). Comparison of dwarf mistletoes (*Arceuthobium* spp., Viscaceae) in the western United States with mistletoes (*Amyema* spp., Loranthaceae) in Australia—ecological analogs and reciprocal models for ecosystem management. *Australian Journal of Botany*, 52, 481-498.
- Shumway, D. L. & Koide, R. T. (1995). Size and Reproductive Inequality in Mycorrhizal and Nonmycorrhizal Populations of *Abutilon Theophrasti*. *The Journal of Ecology*, 83(4), 613.
- Siguenza, C., Crowley, D. E. & Allen, E. B. (2006). Soil microorganisms of a native shrub and exotic grasses along a nitrogen deposition gradient in southern California. *Applied Soil Ecology*, 32, 13-26.
- Silva, A. & Martínez del Río, C. (1996). Effects of the mistletoe *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae) on the reproduction of its cactus host *Echinopsis chilensis*. *Oikos*, 3(75), 437-442.

- Simberloff, D. (1998) Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passe in the landscape era? *Biological Conservation*, 83(3), 247-257.
- Simberloff, D., & Von Holle, B. (1999). Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown? *Biological Invasions*, 1, 21-32.
- Simha, A., Pardo-De la Hoz, C. J. & Carley, L. N. (2022). Moving beyond the «diversity paradox»: the limitations of competition-based frameworks in understanding species diversity. *The American Naturalist*, 200, 89-100.
- Simmons, B. I., Cirtwill, A. R., Baker, N. J., Wauchope, H. S., Dicks, L. V., Stouffer, D. B. & Sutherland, W. J. (2019a). Motifs in bipartite ecological networks: uncovering indirect interactions. *Oikos*, 128, 154-170.
- Simmons, B. I., Sweering, M. J., Schillinger, M., Dicks, L. V., Sutherland, W. J. & Di Clemente, R. (2019b). Bmotif: A package for motif analyses of bipartite networks. *Methods in Ecology and Evolution*, 10, 695-701.
- Sloane, N. J. A. (2003). The on-line encyclopedia of integer sequences. a005142: Number of connected bipartite graphs with n nodes. *Electronic Journal of Combinatorics*, 1.
- Smith-Ramírez, C., Martínez, P., Núñez, M., González, C. & Armesto, J. J. (2005). Diversity, flower visitation frequency and generalism of pollinators in temperate rain forests of Chiloé Island, Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 147, 399-416.
- Smith-Ramírez, C., Ramos-Jiliberto, R., Valdovinos, F. S., Martínez, P., Castillo, J. A. & Armesto, J. J. (2014). One decade of changes in the pollinator assemblage of the temperate tree *Eucryphia cordifolia* (Cunoniaceae): nested community structure. *Oecologia*, 176, 156-169.
- Smith-Ramírez, C., Vieli, L., Barahona-Segovia, R. M., Montalva, J., Cianferoni, F., Ruz, L., Fontúrbel, F. E., Valdivia, C. E., Medel, R., Pauchard, A., Celis-Diez, J. L., Riesco, V., Monzón, V., Vivallo, F. & Neiral, M. (2018). The reasons why Chile should stop importing commercial bumblebee *Bombus terrestris* (Linnaeus) and to start controlling it. *Gayana*, 82, 118-127.
- Smith, A. D. M., Brown, C. J., Bulman, C. M., Fulton, E. A. Johnson, P., Kaplan, I. C., Lozano-Montes, H., Mackinson, S., Marzloff, M., Shannon, L. J., Shin, Y. J. & Tam, J. (2011). Impacts of fishing low-trophic level species on marine ecosystems. *Science*, 333(6046), 1147-1150.
- Sobral-Souza, T., Lautenschlager, L., Morcatty, T. Q., Bello, C., Hansen, D. & Galetti, M. (2017). Rewilding defaunated Atlantic Forests with tortoises to restore lost seed dispersal functions. *Perspectives in ecology and conservation*, 15(4), 300-307.
- Sokal, R. & Rohlf, F. (1998). *Biometry*. WH Freeman.
- Solé, R. V. & Valverde, S. (2006). Are network motifs the spandrels of cellular complexity? *Trends in Ecology and Evolution*, 21, 419-422.
- Song, C., Rohr, R. P. & Saavedra, S. (2017). Why are some plant-pollinator networks more nested than others? *Journal of Animal Ecology*, 86, 1417-1424.
- Song, C., Von Ahn, S., Rohr, R. P. & Saavedra, S. (2020). Towards a probabilistic understanding about the context-dependency of species interactions. *Trends in Ecology & Evolution*, 35, 384-396.
- Sortibrán, L., Verdú, M. & Valiente-Banuet, A. (2014). Nurses experience reciprocal fitness benefits from their distantly related facilitated plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 16(5), 228-235.
- Soulé, M. E., Estes, J. A., Miller, B. & Honnold, D. L., (2005). Strongly interacting species. Conservation policy, management, and ethics. *Bioscience*, 55, 168-176.
- Spasojevic, M. J. & Suding, K. N. (2011). Contrasting effects of hemiparasites on ecosystem processes: Can positive litter effects offset the negative effects of parasitism? *Oecologia*, 165, 193-200.
- Spear, D., Foxcroft, L. C., Bezuidenhout, H. & McGeoch, M. A (2013) Human population density explains alien species richness in protected areas. *Biological Conservation*, 159, 137-147.
- Sperry, J. H., O'Hearn, D., Drake, D. R., Hruska, A. M., Case, S. B., Vizentin-Bugoni, J., Arnett, C., Chambers, T. & Tarwater, C. E. (2021). Fruit and seed traits of native and invasive plant species in Hawai'i: implications for seed dispersal by non-native birds. *Biological Invasions*, 23, 1819-1835.
- Spiegel, O. & Nathan, R. (2007). Incorporating dispersal distance into the disperser effectiveness framework: frugivorous birds provide complementary dispersal to plants in a patchy environment. *Ecology Letters*, 10, 718-728.

- Squeo, F., Cepeda, J., Olivares, N. & Arroyo, M. (2006). Interacciones ecológicas en la alta montaña del Valle del Elqui. En P. Cepeda (Ed.), *Geoecología de los Andes desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui* (pp. 69-103). Ediciones Universidad de La Serena.
- Stang, M., Klinkhamer, P. G. L. & van der Meijden, E. (2007). Asymmetric specialization and extinction risk in plant-flower visitor webs: a matter of morphology or abundance? *Oecologia*, *151*, 442-453.
- Stang, M., Klinkhamer, P., Waser, N. M., Stang, I. & van der Meijden, E. (2009). Size-specific interaction patterns and size matching in a plant-pollinator interaction web. *Annals of Botany*, *103*, 1459-1469.
- Stanton, S. (2006). The differential effects of dwarf mistletoe infection and broom abundance on the radial growth of managed ponderosa pine. *Forest Ecology and Management*, *223*, 318-326.
- Statsoft, Inc., 2007 STATISTICA (Data analysis software system). Version 8.0. www.statsoft.com
- Stears, K., McCauley, D. J., Finlay, J. C., Mpemba, J., Warrington, I. T., Mutayoba, B. M., Power, M. E., Dawson, T. E. & Brashares, J. S. (2018). Effects of the hippopotamus on the chemistry and ecology of a changing watershed. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.*, *115*, E5028-E5037.
- Stebbins, G. L. (1970) Adaptive radiation of reproductive characteristics in angiosperms I: pollination mechanisms. *Annual Review of Ecology and Systematics*, *1*, 307-326.
- Steenbeek, J., Buszowski, J., Christensen, V., Akoglu, E., Aydin, K., Ellis, N., Felinto, D., Guitton, J., Lucey, S., Kearney, K., Mackinson, S., Pan, M., Platts, M. & Walters, C. (2016). Ecopath with Ecosim as a model-building toolbox: Source code capabilities, extensions, and variations. *Ecological Modelling*, *319*, 178-189.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: The great acceleration. *The Anthropocene Review*, *2*(1), 81-98.
- Stevens, R. E. & Hawksworth, F. G. (1970). *Insects and mites associated with dwarf mistletoes*. Rocky Mountain Forest & Range Experiment Station. Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Stiling, P. & Cornelissen, T. (2007). How does elevated carbon dioxide (CO₂) affect plant-herbivore interactions? A field experiment and meta-analysis of CO₂-mediated changes on plant chemistry and herbivore performance. *Global Change Biology*, *13*, 1823-1842.
- Stiling, P. & Moon, D. C. (2005). Quality or quantity: the direct and indirect effects of host plants on herbivores and their natural enemies. *Oecologia*, *142*, 413-420.
- Stohlgren, T. J., Jarnevich, C., Chong, G. W. & Evangelista, P. H. (2006). Scale and plant invasions: a theory of biotic acceptance. *Preslia*, *78*, 405-426.
- Stouffer, D. B. & Bascompte, J. (2011). Compartmentalization increases food-web persistence. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, *108*(9), 3648-3652.
- Stouffer, D. B., Camacho, J., Jiang, W. & Amaral, L. A. N. (2007). Evidence for the existence of a robust pattern of prey selection in food webs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *274*, 1931-1940.
- Stouffer, D. B., Cirtwill, A. R. & Bascompte, J. (2014). How exotic plants integrate into pollination networks. *Journal of Ecology*, *102*, 1442-1450.
- Strauss, S. Y. (1991). Indirect effects in community ecology: their definition, study and importance. *Trends in Ecology & Evolution*, *6*(7), 206-210.
- Strauss, S. Y. & Irwin, R. E. (2004). Ecological and evolutionary consequences of multispecies plant-animal interactions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, *35*, 435-466.
- Strayer, D. L., Eviner, V. T., Jeschke, J. M. & Pace, M. L. (2006). Understanding the long-term effects of species invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, *21*, 645-651.
- Strengbom, J., Englund, G. & Ericson, L. (2006). Experimental scale and precipitation modify effects of nitrogen addition on a plant pathogen. *Journal of Ecology*, *94*, 227-233.
- Strengbom, J., Nordin, A., Nasholm, T. & Ericson, L. (2002). Parasitic fungus mediates change in nitrogen-exposed boreal forest vegetation. *Journal of Ecology*, *90*, 61-67.
- Strydom, T., Catchen, M. D., Banville, F., Caron, D., Dansereau, G., Desjardins-Proulx, P., Forero-Muñoz, N. R., Higinio, G., Mercier, B., Gonzalez, A., Gravel, D., Pollock, L. A. & Poisot, T. (2021). A roadmap towards predicting species interaction networks (across space and time). *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, *376*(1837), 20210063.

- Stumpf, M. P. H., Thorner, T., Wiuf, C. & Lappe, M. (2006). Predicting the size of the human interactome. *FEBS Journal*, 273, 63-63.
- Stumpf, M. P. H., Wiuf, C. & May, R. M. (2005). Subnets of scale-free networks are not scale-free: Sampling properties of networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 102, 4221-4224.
- Sun, Y., Wang, C., Chen, H., Liu, Q., Ge, B. & Tang, B. (2022). A global meta-analysis on the responses of C and N concentrations to warming in terrestrial ecosystems. *Catena*, 208, 105762.
- Suweis, S., Grilli, J., Banavar, J. R., Allesina, S. & Maritan, A. (2015). Effect of localization on the stability of mutualistic ecological networks. *Nature Communications*, 6(1), 1-7.
- Svenning, J. C., Pedersen, P. B. M., Donlan, C. J., Ejrnæs, R., Faurby, S., Galetti, M., Hansen, D. M., Sandel, B., Sandom, C. J., Terborgh, J. W. & Vera, F. W. M. (2016). Science for a wilder Anthropocene: Synthesis and future directions for trophic rewilding research. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113, 898-906.
- Swinnerton, K. J., Groombridge, J. J., Jones, C. G., Burn, R. W. & Mungroo, Y. (2004). Inbreeding depression and founder diversity among captive and free-living populations of the endangered pink pigeon *Columba mayeri*. *Animal Conservation*, 7, 353-364.
- Tadey, M. & Aizen, M. A. (2001). Why do flowers of a hummingbird-pollinated mistletoe face down? *Functional Ecology*, 15, 782-790.
- Tan, S. Z. K. & Perucho, J. A. U. (2018). Bringing science to bars: A strategy for effective science communication. *Science Communication*, 40(6), 819-826.
- Tang, S., Pawar, S. & Allesina, S. (2014). Correlation between interaction strengths drives stability in large ecological networks. *Ecology Letters*, 17, 1094-1100.
- Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: A brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 8(04), A02.
- Tchouassi, D. P., Torto, B., Sang, R., Riginos, C. & Ezenwa, V. O. (2021). Large herbivore loss has complex effects on mosquito ecology and vector-borne disease risk. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(4), 2503-2513.
- Terborgh, J., Nuñez-Iturri, G., Pitman, N.C., Valverde, F. H. C., Alvarez, P., Swamy, V., Pringle, E. G. & Paine, C.T. (2008). Tree recruitment in an empty forest. *Ecology*, 89(6), 1757-1768.
- Těšitel, J. (2016). Functional biology of parasitic plants: a review. *Plant Ecology and Evolution*, 149, 5-20.
- Thébault, E. & Fontaine, C. (2010). Stability of ecological communities and the architecture of mutualistic and trophic networks. *Science*, 329(5993), 853-856.
- Thompson, J. N. (1982). *Interaction and coevolution*. John Wiley and Sons.
- Thompson, J. N. (1988). Variation in interspecific interactions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 19, 65-87.
- Thompson, J. N. (1994). *The coevolutionary process*. University Chicago Press.
- Thompson, J. N. (1998). Rapid evolution as an ecological process. *Trends in Ecology and Evolution*, 13, 329-332.
- Thompson, J. N. (2005). *The Geographic Mosaic of Coevolution*. University of Chicago Press.
- Thorp, H. H. (2022). Communicating with clarity. *Science*, 377, 1363-1363.
- Throop, H. L. (2005). Nitrogen deposition and herbivory affect biomass production and allocation in an annual plant. *Oikos*, 111, 91-100.
- Throop, H. L. & Lerdau M. T. (2004). Effects of nitrogen deposition on insect herbivory: Implications for community and ecosystem processes. *Ecosystems*, 7, 109-133.
- Thuiller, W., Gallien, L., Boulangeat, I., De Bello, F., Münkemüller, T., Roquet, C. & Lavergne, S. (2010) Resolving Darwin's naturalization conundrum: A quest for evidence. *Diversity and Distributions*, 16, 461-475.
- Tian, T., Piot, N., Meeus, I. & Smagghe, G. (2018). Infection with the multi-host micro-parasite *Apicystis bombi* (Apicomplexa: Neogregarinorida) decreases survival of the solitary bee *Osmia bicornis*. *Journal of invertebrate pathology*, 158, 43-45.
- Tilman, D. & Lehman, C. L. (2001). Human-caused environmental change: impacts on plant diversity and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*, 98, 5433-5440.
- Tilman, D., Isbell, F. & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471-493.

- Tilman, D., Knops, J., Wedin, D., Reich, P., Ritchie, M. & Siemann, E. (1997). The Influence of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes. *Science*, 277(5330), 1300-1302.
- Tilman, D., Lehman, C. L. & Bristow, C. E. (1998). Diversity-stability relationships: Statistical inevitability or ecological consequence? *The American Naturalist*, 151(3), 277-282.
- Tilman, D., Lehman, C. L. & Thomson, K. T. (1997). Plant diversity and ecosystem productivity: Theoretical considerations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(5), 1857-1861.
- Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L. & Nowak, M. A. (1994). Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371, 65-66.
- Timmers, M. A., Jury, C. P., Vicente, J., Bahr, K. D., Webb, M. K. & Toonen, R. J. (2021). Biodiversity of coral reef cryptobiota shuffles but does not decline under the combined stressors of ocean warming and acidification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(39), e2103275118.
- Timóteo, S., Albrecht, J., Rumeu, B., Norte, A. C., Traveset, A., Frost, C. M., Marchante, E., López-Núñez, F. A., Peralta, G., Memmott, J., Olesen, J. M., Costa, J. M., da Silva, L. P., Carvalheiro, L. G., Correia, M., Staab, M., Blüthgen, N., Farwig, N., Hervías-Parejo, S.,... & Heleno, R. (2023). Tripartite networks show that keystone species can multitask. *Functional Ecology*, 37(2), 274-286.
- Timóteo, S., Correia, M., Rodríguez-Echeverría, S., Freitas, H. & Heleno, R. (2018). Multilayer networks reveal the spatial structure of seed-dispersal interactions across the great rift landscapes. *Nature Communications*, 9, 140-140.
- Toft, C. A. (1986). Parasites. En J. N. Diamond & T. J. Case (Eds.), *Community Ecology* (pp.445-463). Harper and Row.
- Torchin, M. E., Lafferty, K. D., Dobson, A. P., McKenzie, V. J. & Kuris, A. M. (2003). Introduced species and their missing parasites. *Nature*, 421, 628-630.
- Totland, O. (1993). Pollination in alpine Norway; flowering phenology, insect visitors, and visitation rates in two plant communities. *Canadian Journal of Botany*, 71, 1072-1079.
- Toussaint, J. F., Kerkhofs, P. & De Clercq, K. (2006). Influence of global climate changes on arboviruses spread. *Annales de Médecine Veterinaire*, 150, 56-63.
- Traveset, A. & Richardson, D. M. (2006). Biological invasions as disruptors of plant reproductive mutualisms. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(4), 208-216.
- Traveset, A. & Richardson, D. M. (2014). Mutualistic interactions and biological invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 89-113.
- Traveset, A. & Richardson, D. M. (Eds.) (2020). *Plant invasions: the role of biotic interactions*. CABI Invasive Series.
- Traveset, A., Castro-Urgal, R., Rotllan-Puig, X. & Lázaro, A. (2018). Effect of habitat loss on the plant-flower visitor network structure of a dune community. *Oikos*, 127, 45-55.
- Traveset, A., Escribano-Avila, G., Gómez, J. M. & Valido, A. (2019). Conflicting selection on *Cneorum tricoccon* (Rutaceae) seed size caused by native and alien seed dispersers. *Evolution*, 73, 2204-2215.
- Traveset, A., Tur, C. & Eguíluz, V. M. (2017). Plant survival and keystone pollinator species in stochastic coextinction models: role of intrinsic dependence on animal-pollination. *Scientific reports*, 7(1), 1-10.
- Treseder, K. K. (2004). A meta-analysis of mycorrhizal responses to nitrogen, phosphorus, and atmospheric CO₂ in field studies. *New Phytologist*, 164, 347-355.
- Treseder, K. K. & Vitousek, P. M. (2001). Effects of soil nutrient availability on investment in acquisition of N and P in Hawaiian rain forests. *Ecology*, 82, 946-954.
- Trojelsgaard, K. & Olesen, J. M. (2013). Macroecology of pollination networks. *Global Ecology and Biogeography*, 22, 149-162.
- Trojelsgaard, K. & Olesen, J. M. (2016). Ecological networks in motion: micro- and macroscopic variability across scales. *Functional Ecology*, 30(12), 1926-1935.
- Trojelsgaard, K., Jordano, P., Carstensen, D. W. & Olesen, J. M. (2015). Geographical variation in mutualistic networks: similarity, turnover and partner fidelity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1802), 20142925.
- Tur, C., Olesen, J. M. & Traveset, A. (2015). Increasing modularity when downscaling networks from species to individuals. *Oikos*, 124, 581-592.
- Tylianakis, J. M. & Morris, R. J. (2017). Ecological networks across environmental gradients. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, 25-48.
- Tylianakis, J. M., Didham, R. K., Bascompte, J. & Wardle, D. A. (2008a). Global change and species interactions in terrestrial ecosystems. *Ecology Letters*, 11(12), 1351-1363.

- Tylianakis, J. M., Rand, T. A., Kahmen, A., Klein, A. M., Buchmann, N., Perner, J. & Tschardtke, T. (2008b). Resource heterogeneity moderates the biodiversity-function relationship in real world ecosystems. *PLoS Biology*, 6(5), e122.
- Tylianakis, J. M., Tschardtke, T. & Lewis, O. T. (2007). Habitat modification alters the structure of tropical host-parasitoid food webs. *Nature*, 445, 202-205.
- Úbeda, X. & Sarricolea, P. (2016). Wildfires in Chile: a review. *Global and Planetary Change*, 146, 152-161.
- Umucalilar, H. D., Gülşen, N., Coşkun, B., Hayirli, A. & Dural, H. (2007). Nutrient composition of mistletoe (*Viscum album*) and its nutritive value for ruminant animals. *Agroforestry System*, 71(2), 77-87.
- Valdés, A. & Ehlén, J. (2022). Microclimate influences plant reproductive performance via an antagonistic interaction. *Basic and Applied Ecology*, 64, 13-29.
- Valdivia, C. E., Carroza, J. P. & Orellana, J. I. (2016). Geographic distribution and trait-mediated causes of nectar robbing by the European bumblebee *Bombus terrestris* on the Patagonian shrub *Fuchsia magellanica*. *Flora*, 225, 30-36.
- Valdovinos, F. S., de Espanes, P. M., Flores, J. D., Ramos-Jiliberto, R. (2013). Adaptive foraging allows the maintenance of biodiversity of pollination networks. *Oikos*, 122, 907-917.
- Valencia, D., Saavedra, J., Brull, J. & Santelices, R. (2018). Severidad del daño causado por los incendios forestales en los bosques remanentes de *Nothofagus alessandrii* Espinosa en la Región del Maule de Chile. *Gayana Botánica*, 75, 531-534.
- Valido, A., Rodríguez-Rodríguez, M. C. & Jordano, P. (2019). Honeybees disrupt the structure and functionality of plant-pollinator networks. *Scientific Reports*, 9, a4711.
- Valiente-Banuet, A. & Verdú, M. (2013). Human impacts on multiple ecological networks act synergistically to drive ecosystem collapse. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(8), 408-413.
- Valiente-Banuet, A., Aizen, M. A., Alcántara, J. M., Arroyo, J., Cocucci, A., Galetti, M., García, M. B., García, D., Gómez, J. M., Jordano, P., Medel, R., Navarro, L., Obeso, J. R., Oviedo, R., Ramírez, N., Rey, P. J., Traveset, A., Verdú, M. & Zamora, R. (2015). Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. *Functional Ecology*, 29, 299-307.
- Valiente-Banuet, A., Aizen, M. A., Alcántara, J. M., Arroyo, J., Cocucci, A., Galetti, M., García, M. B., García, D., Gómez, J. M. & Jordano, P. (2014). Beyond species loss: The extinction of ecological interactions in a changing world. *Functional Ecology*, 29(3), 299-307.
- Valiente-Banuet, A., Casas, A., Alcántara-Eguren, A., Dávila, P., Flores-Hernández, N., Arizmendi, M. C., Villaseñor, J. L. & Ortega Ramírez, J. (2000). La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Botanical Sciences*, 67, 17-74.
- Valiente-Banuet, A., Rojas-Martínez, A., Casas, A., Arizmendi, M. C. & Dávila, P. (1997). Pollination biology of two winter-blooming giant columnar cacti in the Tehuacán Valley, central Mexico. *Journal of Arid Environments*, 37(2), 331-341.
- Valiente-Banuet, A., Vital Rumebe, A., Verdú, M. & Callaway, R. M. (2006). Modern Quaternary plant lineages promote diversity through facilitation of ancient Tertiary lineages. *Proceedings of the National Academy of Science U.S.A.*, 103(45), 16812-16817.
- Vallejo-Marín, M. (2018). Buzz pollination: studying bee vibrations on flowers. *New Phytologist*, 224(3), 1068-1074.
- Valls, A., Cool, M. & Christensen, V. (2015). Keystone species: toward an operational concept for marine biodiversity conservation. *Ecological Monographs*, 85(1), 29-47.
- Valverde, J., Gómez, J. M. & Perfectti, F. (2016). The temporal dimension in individual-based plant pollination networks. *Oikos*, 125, 468-479.
- Valverde, J., Perfectti, F. & Gómez, J. M. (2019). Pollination effectiveness in a generalist plant: adding the genetic component. *New Phytologist*, 223, 354-365.
- Valverde, S., Piñero, J., Corominas-Murtra, B., Montoya, J., Joppa, L. & Solé, R. (2018). The architecture of mutualistic networks as an evolutionary spandrel. *Nature Ecology & Evolution*, 2, 94-99.
- van der Plas, F. (2019). Biodiversity and ecosystem functioning in naturally assembled communities. *Biological Reviews*, 94(4), 1220-1245.
- van Kleunen, M., Bossdorf, O. & Dawson, W. (2018). The ecology and evolution of alien plants. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 49, 25-47.
- van Kleunen, M., Dawson, W., Bossdorf, O. & Fischer, M. (2014). The more the merrier: multi-species experiments in ecology. *Basic and Applied Ecology*, 15(1), 1-9.
- Vanbergen, A. J., Woodcock, B. A., Gray, A., Grant, F., Telford, A., Lambdon, P., Chapman, D. S., Pywell, R. F., Heard, M. S. & Cavers, S. (2014). Grazing alters insect visitation networks and plant mating systems. *Functional Ecology*, 28(1), 178-189.

- Vanbergen, A. J., Woodcock, B. A., Heard, M. S. & Chapman, D. S. (2017) Network size, structure and mutualism dependence affect the propensity for plant-pollinator extinction cascades. *Functional Ecology*, *31*, 1285-1293.
- Vanderwel, M. C., Malcolm, J. R. & Smith, S. M. (2006). An integrated model for snag and downed woody debris decay class transitions. *Forest Ecology and Management*, *234*, 48-59.
- Vanhoenacker, D., Ågren, J. & Ehrlén, J. (2013). Non-linear relationship between intensity of plant-animal interactions and selection strength. *Ecology Letters*, *16*, 198-205.
- Vanthomme, H., Bellé, B. & Forget, P. M. (2010). Bushmeat hunting alters recruitment of large-seeded plant species in Central Africa. *Biotropica*, *42*(6), 672-679.
- Varga, I., Poczai, P., Tiborcz, V., Aranyi, N. R., Baltazár, T., Bartha, D., Pejchal, M. & Hyvönen, J. (2014). Changes in the Distribution of European Mistletoe (*Viscum album*) in Hungary During the Last Hundred Years. *Folia Geobotanica*, *49*, 559-577.
- Vázquez, D. P. & Aizen, M. A. (2003). Null model analyses of specialization in plant-pollinator interactions. *Ecology*, *84*, 2493-2501.
- Vázquez, D. P. & Aizen, M. A. (2004). Asymmetric specialization: A pervasive feature of plant-pollinator interactions. *Ecology*, *85*(5), 1251-1257.
- Vázquez, D. P. & Simberloff, D. (2002). Ecological specialization and susceptibility to disturbance: conjectures and regulation. *American Naturalist*, *15*, 606-623.
- Vázquez, D. P., Chacoff, N. P. & Cagnolo, L. (2009). Evaluating multiple determinants of the structure of plant-animal mutualistic networks. *Ecology*, *90*(8), 2039-2046.
- Vázquez, D. P., Lomáscolo, S. B., Maldonado, M. B., Chacoff, N. P., Dorado, J., Stevani, E. L. & Vitale, N. L. (2012). The strength of plant-pollinator interactions. *Ecology*, *93*(4), 719-725.
- Vázquez, D. P., Melián, C. J., Williams, N. M., Bluthgen, N., Krasnov, B. R. & Poulin, R. (2007). Species abundance and asymmetric interactions strength in ecological networks. *Oikos*, *116*, 1120-1127.
- Vázquez, D. P., Morris, W. F. & Jordano, P. (2005). Interaction frequency as a surrogate for the total effect of animal mutualists on plants. *Ecology Letters*, *8*(10), 1088-1094.
- Vázquez, D. P., Ramos-Jiliberto, R., Urbani, P. & Valdovinos, F. S. (2015). A conceptual framework for studying the strength of plant-animal mutualistic interactions. *Ecology Letters*, *18*, 385-400.
- Veldhuis, M. P., Berg, M. P., Loreau, M. & Olff, H. (2018). Ecological autocatalysis: a central principle in ecosystem organization? *Ecological Monographs*, *88*, 304-319.
- Verdú, M. & Valiente-Banuet, A. (2008). The nested assembly of plant facilitation networks prevents species extinctions. *American Naturalist*, *172*(6), 751-760.
- Verdú, M. & Valiente-Banuet, A. (2011). The relative contribution of abundance and phylogeny to the structure of plant facilitation networks. *Oikos*, *120*(9), 1351-1356.
- Verdú, M., Gómez, J. M., Valiente-Banuet, A. & Schöb, C. (2021). Facilitation and plant phenotypic evolution. *Trends in Plant Science*, *26*, 913-923.
- Verdú, M., Rey, P. J., Alcántara, J. M., Siles, G. & Valiente-Banuet, A. (2009) Phylogenetic signatures of facilitation and competition in successional communities. *Journal of Ecology*, *97*(6), 1171-1180.
- Veteli, T. O., Kuokkanen, K., Julkunen-Tiitto, R., Roininen, H. & Tahvanainen, J. (2002). Effects of elevated CO₂ and temperature on plant growth and herbivore defensive chemistry. *Global Change Biology*, *8*, 1240-1252.
- Vidal-Russell, R. & Nickrent, D. L. (2008). The first mistletoes: origins of aerial parasitism in Santalales. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *47*, 523-537.
- Vidal, M. M., Hasui, E. M., Pizo, M. A., Tamashiro, J. Y., Silva, W. R. & Guimaraes, P. R. (2014). Frugivores at higher risk of extinction are the key elements of a mutualistic network. *Ecology*, *95*, 3440-3447.
- Vilcinskas, A. (2015). Pathogens as Biological Weapons of Invasive Species. *PLoS Pathogens*, *11*, e1004714.
- Villanueva-Gutiérrez, R. & Roubik, D. W. (2004). Why are African honey bees and not European bees invasive? Pollen diet diversity in community experiments. *Apidologie*, *35*, 481-491.
- Villar, N., Siqueira, T., Zipparro, V., Farah, F., Schmaedecke, G., Hortenci, L., Brocardo, C. R., Jordano, P. & Galetti, M. (2020). The cryptic regulation of diversity by functionally complementary large tropical forest herbivores. *Journal of Ecology*, *108*, 279-290.

- Vimercati, G., Kumschick, S., Probert, A. F., Volery, L. & Bacher, S. (2020). The importance of assessing positive and beneficial impacts of alien species. *NeoBiota*, 62, 525-545.
- Vitousek, P. M., Aber, J. D., Howarth, R. W., Likens, G. E., Matson, P. A., Schindler, D. W., Schlesinger, W. H. & Tilman, D. G. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle: sources and consequences. *Issues in Ecology*, 1, 1-16.
- Vizentin-Bugoni, J., Maruyama, P. K. & Sazima, M. (2014). Processes entangling interactions in communities: forbidden links are more important than abundance in a hummingbird-plant network. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780), 20132397.
- Vizentin-Bugoni, J., Maruyama, P. K., de Souza, C. S., Ollerton, J., Rech, A. R. & Sazima, M. (2018). Plant-Pollinator Networks in the Tropics: A Review. En W. Dáttilo & V. Rico-Gray (Eds.), *Ecological Networks in the Tropics* (pp. 73-91). Springer International Publishing AG.
- Vizentin-Bugoni, J., Sperry, J. H., Kelley, J. P., Gleditsch, J. M., Foster, J. T., Drake, D. R., Hruska, A. M., Wilcox, R. C., Case, S. B. & Tarwater, C. E. (2021). Ecological correlates of species' roles in highly invaded seed dispersal networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118, e2009532118.
- Vizentin-Bugoni, J., Tarwater, C. E., Foster, J. T., Drake, D. R., Gleditsch, J. M., Hruska, A. M., Kelley, J. P. & Sperry, J. H. (2019). Structure, spatial dynamics, and stability of novel seed dispersal mutualistic networks in Hawai'i. *Science*, 364, 78-82.
- Voigt, W., Perner, J., Davis, A. J., Eggers, T., Schumacher, J., Bährmann, R., Fabian, B., Heinrich, W., Köhler, G., Lichter, D., Marsteller, R. & Sander F. W. (2003). Trophic levels are differentially sensitive to climate. *Ecology*, 84, 2444-2453.
- Vollstädt, M. G., Albrecht, J., Böhning-Gaese, K., Hemp, A., Howell, K. M., Kettering, L., Neu, A., Neuschulz, E. L., Quitián, M., Santillán, V. E., Töpfer, Schleuning, M. & Fritz, S. A. (2020). Direct and plant-mediated effects of climate on bird diversity in tropical mountains. *Ecology and Evolution*, 10(24), 14196-14208.
- Volterra, V. (1926). Fluctuations in the abundance of a species considered mathematically. *Nature*, 118, 558-560.
- Waddell, E. H., Chapman, D. S., Hill, J. K., Hughes, M., Bin Sailim, A., Tangah, J. & Banin, L. F. (2020). Trait filtering during exotic plant invasion of tropical rainforest remnants along a disturbance gradient. *Functional Ecology*, 34, 2584-2597.
- Wagner, D. L., Grames, E. M., Forister, M. L., Berenbaum, M. R. & Stopak, D. (2021). Insect decline in the Anthropocene: death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2023989118.
- Wallach, A. D., Ripple, W. J. & Carroll, S. P. (2015). Novel trophic cascades: apex predators enable coexistence. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(3), 146-153.
- Wamelink, G. W. W., Goedhart, P. W. & Frissel, J. Y. (2014). Why some plant species are rare. *PLoS ONE*, 9(10), e102674.
- Wandrag, E. M. & Catford, J. A. (2020) Competition between native and non-native plants. En A. Traveset & D. M. Richardson (Eds.), *Plant invasions. The role of biotic interactions* (pp. 281-307). CABI Invasive Series.
- Wang, B. C. & Smith, T. B. (2002). Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology and Evolution*, 17(8), 379-386.
- Wang, J., Liu, X., Zhang, X. Li, L., Lam S. K. & Pan, G. (2019). Changes in plant C, N and p ratios under elevated [CO₂] and canopy warming in a rice-winter wheat rotation system. *Nature*, 9, 5424.
- Wardle, D. A., Bardgett, R. D., Klironomos, J. N., Setälä, H., Van Der Putten, W. H. & Wall, D. H. (2004). Ecological linkages between aboveground and belowground biota. *Science*, 304, 1629-1633.
- Waser, N. M., Chittka, L., Price, M. V., Williams, N. M. & Ollerton, J. (1996). Generalization in pollination systems, and why it matters. *Ecology*, 77, 1043-1060.
- Wasserman, S. & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- Wasshausen, D. C. & Arroyo, M. T. K. (1976). A new species of *Justicia* (Acanthaceae) from Venezuela. *Bol. Soc. Venezolana Cienc. Nat.*, 132/133, 407-413.
- Watson, D. M. (2001). Mistletoe - A keystone resource in forests and woodlands worldwide. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, 32, 219-249.
- Watson, D. M. (2009). Parasitic plants as facilitators: more Dryad than Dracula? *Journal of Ecology*, 97, 1151-1159.
- Watson, D. M. (2016). Fleshing out facilitation-reframing interaction networks beyond top-down versus bottom-up. *New Phytologist*, 211, 803-808.
- Watson, D. M. (2017). On tropical mistletoes: tractable models for evolutionary ecology, ecosystem function, and phytochemistry. *Botany*, 95, 211-217.
- Watson, D. M. & Herring, M. (2012). Mistletoe as a keystone resource: an experimental test. *Proceedings Biological Sciences*, 279, 3853-3860.

- Watson, D. M. & Rawsthorne, J. (2013). Mistletoe specialist frugivores: Latterday «Johnny Appleseeds» or self-serving market gardeners? *Oecologia*, 172, 925-932.
- Watson, D. M. & Watson, M. J. (2015). Wildlife restoration: Mainstreaming translocations to keep common species common. *Biological Conservation*, 191, 830-838.
- Watson, D. M., Cook, M. & Fadini, R. F. (2020). Towards best-practice management of mistletoes in horticulture. *Botany*, 98, 489-498.
- Watson, D. M., McLellan, R. C. & Fontúrbel, F. E. (2022). Functional roles of parasitic plants in a warming world. *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, 53, 25-45.
- Week, B. & Nuismer, S. L. (2019). The measurement of coevolution in the wild. *Ecology Letters*, 22, 717-725.
- Wei, N., Kaczorowski, R. L., Arceo-Gómez, G., O'Neill, E. M., Hayes, R. A. & Ashman, T. L. (2021). Pollinators contribute to the maintenance of flowering plant diversity. *Nature*, 597, 688-692.
- Weiner, J. & Solbrig, O. T. (1984). The meaning and measurement of size hierarchies in plant populations. *Oecologia*, 61(3), 334-336.
- Welti, E. A. R. & Joern, A. (2015). Structure of trophic and mutualistic networks across broad environmental gradients. *Ecology and Evolution*, 5, 326-334.
- Werner, E. E. & Peacor, S. D. (2003). A review of trait-mediated indirect interactions in ecological communities. *Ecology*, 84, 1083-1100.
- White, E. M., Wilson, J. C., & Clarke, A. R. (2006). Biotic indirect effects: a neglected concept in invasion biology. *Diversity and distributions*, 12(4), 443-455.
- Wilkinson, C. & Weitekamp, E. (2013). A case study in serendipity: Environmental researchers' use of traditional and social media for dissemination. *PLoS ONE*, 8(12), e84339.
- Williams, R. J., Berlow, E. L., Dunne, J. A., Barabási, A. L. & Martinez, N. D. (2002). Two degrees of separation in complex food webs. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 99, 12913-12916.
- Winfree, R. (2013). Global change, biodiversity, and ecosystem services: What can we learn from studies of pollination? *Basic and Applied Ecology*, 14(6), 453-460.
- Winfree, R., Fox, J. W., Williams, N. M., Reilly, J. R. & Cariveau, D. P. (2015). Abundance of common species, not species richness, drives delivery of a real-world ecosystem service. *Ecology Letters*, 18(7), 626-635.
- Witzell, J. & Shevtsova, A. (2004). Nitrogen-induced changes in phenolics of *Vaccinium myrtillus* - Implications for interaction with a parasitic fungus. *Journal of Chemical Ecology*, 30, 1937-1956.
- Woodcock, B. A., Garratt, M. P. D., Powney, G. D., Shaw, R. F., Osborne, J. L., Soroka, J., Lindström, D., Stanley, P., Ouvrard, M., Jauker, F., McCracken, M. E., Zou, Y., Potts, S. G., Rundlöf, M., Noriega, J. A., Greenop, A., Smith, H. G., van der Werf, W., Stout, J. C.,... & Pywell, R. F. (2019). Meta-analysis reveals that pollinator functional diversity and abundance enhance crop pollination and yield. *Nature Communications*, 10(1), 1-10.
- Wootton, J. T. (1997). Estimates and tests of per capita interaction strength: diet, abundance, and impact of intertidally foraging birds. *Ecological Monographs*, 67, 45-64.
- Wootton, J. T. & Emmerson, M. (2005). Measurement of interaction strength in nature. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 18(36), 419-444.
- Worm, B. & Myers, R. A. (2003). Meta-analysis of cod-shrimp interactions reveals top-down control in oceanic food webs. *Ecology*, 84(1), 162-173.
- Worthy, F. R., Law, R. & Hulme, P. E. (2006). Modelling the quantitative effects of pre- and post-dispersal seed predation in *Pinus sylvestris* L. *Journal of Ecology*, 94, 1201-1213.
- Wotton, D. M. & Kelly, D. (2011). Frugivore loss limits recruitment of large-seeded trees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1723), 3345-3354.
- Wróbel, A., Kurek, P., Bogdziewicz, M., Dobrowolska, D. & Zwolak, R. (2022). Avian dispersal of an invasive oak is modulated by acorn traits and the presence of a native oak. *Forest Ecology and Management*, 505, 119866.
- Xi, X., Yang, Y., Tylianakis, J. M., Yang, S., Dong, Y. & Sun, S. (2020). Asymmetric interactions of seed-predation network contribute to rare-species advantage. *Ecology*, 101, e03050.
- Xu, X., Zhang, Y., Li, S., Chen, H., Liu, M., Li, B. & Nie, M. (2022). Native herbivores indirectly facilitate the growth of invasive *Spartina* in a eutrophic saltmarsh. *Ecology*, 103, e3610.

- Yin, D., Meiners, S. J., Ni, M., Ye, Q., He, F. & Cadotte, M. W. (2022) Positive interactions of native species melt invasional meltdown over long-term plant succession. *Ecology Letters*, 25, 2584-2596.
- Yodzis P. (2000). Diffuse effects in food webs. *Ecology*, 81, 261-266.
- Yodzis, P. (1988). The indeterminacy of ecological interactions as perceived through perturbation experiment. *Ecology*, 69, 508-515.
- Yodzis, P. & Innes, S. (1992). Body size and consumer-resource dynamics. *American Naturalist*, 139, 1151-1175.
- Young, H. S., Dirzo, R., Helgen, K. M., McCauley, D. J., Billeter, S. A., Kosoy, M. Y., Osikowicz, L. M., Salkeld, D. J., Young, T. P. & Dittmar, K. (2014). Declines in large wildlife increase landscape-level prevalence of rodent-borne disease in Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(19), 7036-7041.
- Young, H. S., McCauley, D. J., Galetti, M. & Dirzo, R. (2016). Patterns, causes, and consequences of anthropocene defaunation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 47(1), 333-358.
- Young, H. S., McCauley, D. J., Helgen, K. M., Goheen, J. R., Otárola-Castillo, E., Palmer, T. M., Pringle, R. M., Young, T. P. & Dirzo, R. (2013). Effects of mammalian herbivore declines on plant communities: observations and experiments in an African savanna. *Journal of Ecology*, 101(4), 1030-1041.
- Yu, H., He, Y., Zhang, W., Chen, L., Zhang, J., Zhang, X., Dawson, W. & Ding, J. (2022). Greater chemical signaling in root exudates enhances soil mutualistic associations in invasive plants compared to natives. *New Phytologist*, 236, 1140-1153.
- Zabala, J. A., Nability, P. D. & De Lucia, E. H. (2013). An emerging understanding of mechanisms governing insect herbivory under elevated CO₂. *Annual Review of Entomology*, 58, 79-97.
- Zamboni, T., Di Martino, S. & Jiménez-Pérez, I. (2017). A review of a multispecies reintroduction to restore a large ecosystem: the Iberá Rewilding Program (Argentina). *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(4), 248-256.
- Zamora, R. (2000). Functional equivalence in plant-animal interactions: ecological and evolutionary consequences. *Oikos*, 88, 442-447.
- Zamora, R. & Mellado, A. (2019). Identifying the abiotic and biotic drivers behind the elevational distribution shift of a parasitic plant. *Plant Biology*, 21, 307-317.
- Zamora, R., Lázaro-González, A. & Hódar, J. A. (2020). Secondary foundation species foster novel plant-animal interactions in the forest canopy: evidence from mistletoe. *Insect Conservation and Diversity*, 13, 470-479.
- Zhao, K., Gaines, S. D., García Molinos, J., Zhang, M. & Xu, J. (2022). Climate change and fishing are pulling the functional diversity of the world's largest marine fisheries to opposite extremes. *Global Ecology and Biogeography*, 31(8), 1616-1629.
- Zhao, L., Zhang, H., O'Gorman, E. J., Tian, W., Ma, A., Moore, J. C., Borrett, S. R. & Woodward, G. (2016). Weighting and indirect effects identify keystone species in food webs. *Ecology Letters*, 19(9), 1032-1040.
- Zimmermann, H., Brandt, P., Fischer, J., Welk, E. & von Wehrden, H. (2014). The human release hypothesis for biological invasions: human activity as a determinant of the abundance of invasive plant species. *F1000Research*, 3, 109.
- Zizumbo-Villarreal, D., González-Zozaya, F., Olay-Barrientos, A., Almendros-López, L., Flores-Pérez, P. & Colunga-García Marín, P. (2009). Distillation in Western Mesoamerica before European Contact. *Economic Botany*, 63, 413-426.
- Zuber, D. (2004). Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 199, 181-203.
- Zvereva E. L. & Kozlov M. V. (2006). Consequences of simultaneous elevation of carbon dioxide and temperature for plant-herbivore interactions: a metaanalysis. *Global Change Biology*, 12, 27-41.
- Zych, M., Goldstein, J., Roguz, K. & Stpiczyńska, M. (2013). The most effective pollinator revisited: pollen dynamics in a spring-flowering herb. *Arthropod-Plant Interaction*, 7, 315-322.