

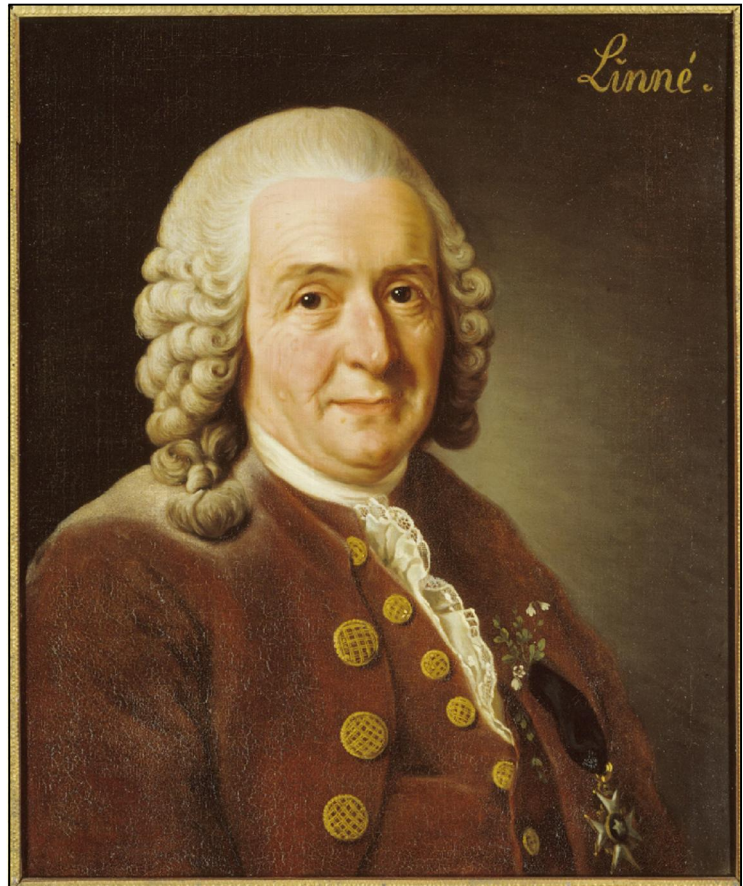
¿Cómo será la Ecología de los años venideros?

La ciencia ecológica y el cambio global contemporáneo

El autor fue investido doctor *honoris causa* por la Universidad de Jaén el pasado 18 de marzo. El discurso que pronunció con tal ocasión, lejos de ser protocolario, tiene suficiente interés para recogerlo en papel impreso, pues lanza una seria advertencia a los profesionales de la ecología, que también sabrán valorar los apasionados por la naturaleza.

Carlos M. Herrera

No voy a malgastar la ocasión que me brinda este discurso hablando de mí. En lugar de eso, aprovecharé para compartir algunas reflexiones sobre las ciencias, especialmente la ciencia ecológica, en el contexto del mundo actual. Todas las ciencias han cambiado mucho desde los tiempos en que los científicos de mi generación empezábamos nuestras carreras. En parte se debe a cambios tecnológicos y sociales. El desarrollo tecnológico en el campo de las comunicaciones y la computación, por ejemplo, nos permite plantear problemas y formular preguntas que eran impensables hace solo unas décadas. También el ritmo de trabajo se ha acelerado y cualquier ciencia se ha convertido en una especie de disciplina deportiva cuyo objetivo es correr cada vez más rápido, batir un nuevo récord, producir un poco más, conseguir más financiación y así, tal vez, escalar algún peldaño en ese podio virtual que ahora sustituye a la torre de marfil donde históricamente se suponía que habitábamos los científicos. Esa aceleración de la actividad científica, unida a la aparición de la súper competitividad y los incentivos perversos, han alterado de manera indeseable la práctica de la ciencia en general. De ninguna de esas lacras generales les voy a hablar. Entre otros motivos, para evitar incurrir en otra de las plagas actuales de la ciencia, esa cansina inclinación narcisista a hablar de la profesión de científico y del cúmulo de dolorosas frustraciones e injusticias que, según nos dicen algunos, la acompañan. Voy a centrarme en algunos problemas a los que se enfrenta la ciencia ecológica.



Aunque el naturalista sueco Carl Linnaeus (1707-1778) sea recordado sobre todo por haber inventado el sistema binomial de nomenclatura de los seres vivos, su cuidadosa observación de la naturaleza jugó un papel pionero en el nacimiento de la Ecología como ciencia. En la tesis titulada *Oeconomia Naturae* ofreció una visión del funcionamiento integrado de los sistemas naturales.

ca como consecuencia de la profunda crisis medioambiental en la que estamos inmersos. A pesar de mi natural pesimismo, aspiro a ser constructivo. Como señaló José Saramago, sólo los pesimistas tienen alguna posibilidad de cambiar el mundo, porque los optimistas están conformes con él y no desean cambiar nada.

La migración de ciencia básica a ciencia utilitaria

La primera víctima de los cambios ambientales que se están produciendo a nivel planetario ha sido la ciencia ecológica misma. En las últimas décadas han aumentado de manera asombrosa las investigaciones dirigidas a indagar sobre problemas que se nos han vuelto acuciantes como sociedad, tales como el cambio climático, la destrucción de hábitats o la vertiginosa pérdida de biodiversidad en los ecosistemas terrestres y acuáticos. La demanda social ante estos problemas ha propiciado mejoras en la financiación de las investigaciones ecológicas finalistas, que lógicamente han sido bien recibidas por los practicantes de una disciplina tradicionalmente mal financiada. Sin embargo, como sucede con el nitrógeno en la naturaleza, elemento indispensable pero cuyo exceso termina empobreciendo los ecosistemas y reduciendo la diversidad, también el torrente de subvención finalista ha tenido como consecuencia una eutrofización de la ciencia ecológica. Se ha reducido la diversidad de ideas y exacerbado la dominancia de unas pocas tendencias científicas en detrimento del resto de posibilidades, especialmente de aquellas enfocadas hacia la ecología básica.

Esta transición de la ecología, que ha pasado de ser una ciencia eminentemente básica a una cada vez más utilitaria, suele justificarse en términos de beneficio social. Comparto el argumento. Posiblemente no había otro camino que fomentar la ecología utilitarista si se quería documentar la magnitud de los cambios ecológicos que están sucediendo a nuestro alrededor. Pero poner todo el énfasis en el utilitarismo, marginando a la ciencia básica, tiene sus peligros. Puede sonar como una paradoja, pero el



Alexander von Humboldt (1769-1859) fue un destacado geógrafo, naturalista y explorador alemán que sentó las bases de las disciplinas científicas que hoy conocemos como Biogeografía y Macroecología. Sus exhaustivas observaciones le sirvieron para desarrollar una visión de los sistemas naturales como entidades complejas integradas por diversos elementos que interactúan entre sí, un elemento central que subyace a toda la ciencia ecológica actual.

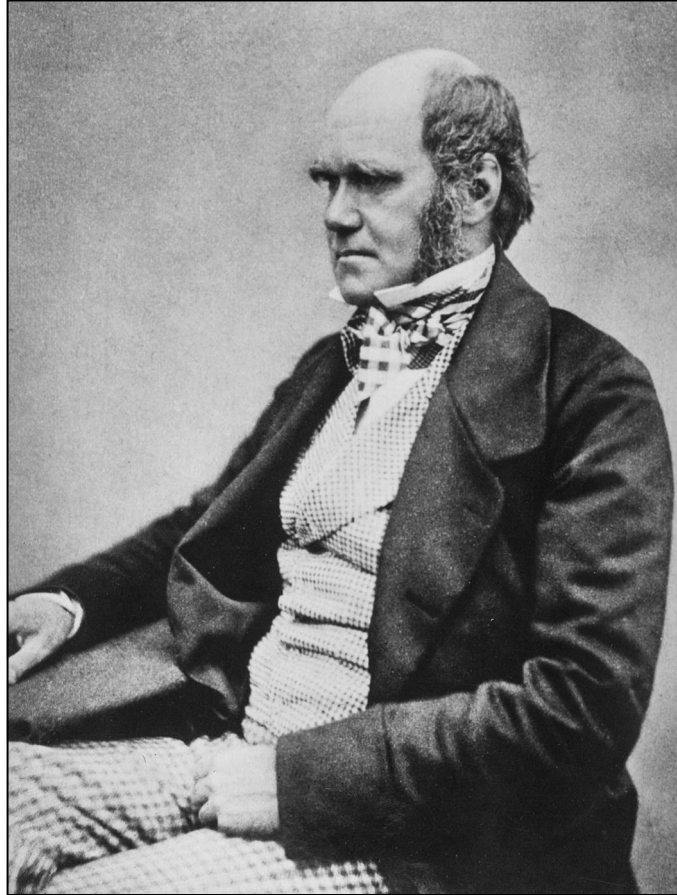
utilitarismo está reduciendo la capacidad práctica de la ecología para responder a los problemas sociales. Esto sucede porque las investigaciones ecológicas se han acostumbrado a buscar respuestas a preguntas prefijadas, y cada vez menos a generar preguntas nuevas. Es decir, se actúa como si ya conociéramos todas las preguntas ecológicas importantes y nuestra única tarea como ecólogos fuese aportar respuestas a estas preguntas trilladas, más o menos como si rellenáramos las casillas de un formulario administrativo. Pero haciendo esto corremos el riesgo de que algunas preguntas, quién sabe si aquellas cuyas respuestas podrían ser vitales para responder a los problemas ambientales, se estén quedando sin formular.

En ciencia, tan importante resulta dar con la respuesta acertada a una pregunta antigua como concebir una pregunta nueva. En ecología, las preguntas nuevas aparecen de manera no planificada a partir de observaciones básicas no dirigidas. El problema actual es que los estudios de ecología básica centrados en obtener nuevas observaciones empíricas han perdido reconocimiento social y financiación, viéndose poco a poco sustituidos por los modelos abstractos, reanálisis de datos obtenidos previamente con propósitos dispares, el seguimiento ramplón de preguntas triviales de moda, la búsqueda intensiva de financiación, o todo a la vez. Lo abstracto especulativo e interpretativo vende hoy más que lo práctico, el relato sustituye al dato también en ecología. Los estudios empíricos en el campo disminuyen mientras que aumentan las investigaciones basadas en modelos especulativos. Esto refleja un distanciamiento de la ecología actual respecto a la naturaleza y a la historia natural de los seres vivos. También refleja el distanciamiento espiritual de muchos profesionales de la ecología respecto a los organismos, su vida, sus circunstancias, su belleza emocionante y única. Esto me entristece particularmente, porque antes que ecólogo soy naturalista. Hemos llegado al triste punto en que se ha vuelto necesario reivindicar el papel crucial de la historia natural en la ciencia ecológica como

fuentes insustituibles de preguntas nuevas. En última instancia, lo que ha promovido el desapego de muchos ecólogos profesionales respecto al medio ambiente natural ha sido la aparición y el desarrollo de un mundo científico pervertido y paralelo donde se prioriza la información sobre el conocimiento y la rapidez sobre la calidad, algo que es incompatible con la lentitud de los estudios directos sobre los organismos en su medio natural. La creciente popularidad de la llamada "ciencia ciudadana", en la que científicos profesionales de gabinete analizan datos obtenidos en el campo por una pléyade de naturalistas que no son profesionales, es para mí el ejemplo paradigmático del cisma creciente entre la ecología utilitaria rápida y la naturaleza real donde todavía se esconden, dormidas, las preguntas desconocidas.

Dato y relato en ecología

Pero las implicaciones de una ciencia ecológica cada vez más inclinada hacia los relatos y constructos abstractos especulativos van más allá. Lo dejó escrito Francis Bacon hace quinientos años: las proposiciones abstractas están siempre formadas por símbolos de nociones, de modo que cuando las nociones quedan muy lejos de los hechos cualquier proposición basada en ellas será poco fiable como descripción verdadera de la realidad. Es como si Bacon hubiera estado pensando en alguna de las abstracciones o reificaciones al uso en la ecología actual. Mientras más alejados de los organismos estén ecuaciones, modelos, simulaciones, síntesis, meta-análisis y demás nociones imaginarias que forman la materia prima de buena parte de la ecología actual, menos fiables e informativas serán sus proposiciones, por mucha recompensa social, académica y hasta económica que se insista en otorgarles. Por una parte, es ingenuo esperar que podamos reparar o apuntalar una casa que adolece de profundas grietas estructurales, como es la naturaleza actual, usando solo fotografías del exterior del edificio, sin contar con el concurso de quienes guardan los planos y



Charles Darwin (1809-1882) fue el autor principal de la teoría de evolución por selección natural (no nos olvidemos de Alfred Wallace). Su revolucionaria contribución a la ciencia fue el resultado final de una constante y meticulosa observación directa de la naturaleza. Esto le permitió entenderla mejor que otros y cambiar así para siempre nuestra manera de interrogarla e interpretarla.

saben identificar qué vigas están carcomidas, qué apoyos fallan en los cimientos o cuáles son las tejas por donde se cuela el agua de lluvia. Y, por otra parte, si la única razón para aceptar el

desplazamiento utilitario de la ecología ha sido su valor como herramienta para solucionar problemas ambientales que afectan a la sociedad, entonces el cada vez más obvio fracaso del enfoque utilitario para resolver dichos problemas obligará a reconsiderar el abandono de los estudios empíricos directos de organismos. Antes o después, las entidades públicas con compromisos en materia de conservación terminarán comprendiendo que la ecología utilitaria distante y abstracta muchas veces les vende relatos que al final son inútiles para la conservación de los organismos reales, porque es solo información carente de conocimiento. ¿Habrá salida cuando llegue a producirse esa situación? ¿Existirán

todavía poblaciones residuales de ecólogos, zoólogos y botánicos que sean capaces de identificar por su nombre a los organismos y conozcan su biología, o habrán sido ya borrados del mapa por la ecología utilitaria y súper intensiva actual?

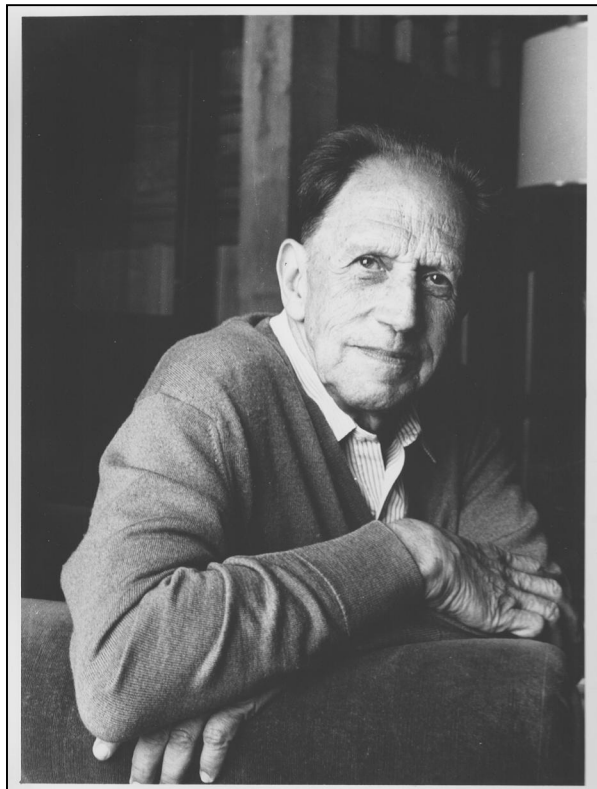
La caducidad del conocimiento ecológico

Pero los efectos perniciosos de los cambios ambientales sobre la ciencia ecológica no se agotan con los de tipo indirecto que les acabo de relatar. El deterioro ambiental de las últimas décadas ha tenido también efectos directos que trastornan el conocimiento ecológico. El sujeto mismo de estudio de la ciencia ecológica se ha visto alterado o sencillamente ha desaparecido. Esta afirmación puede sonar rara a los oídos de una física de partículas o un químico orgánico, ya que la carga eléctrica del electrón o las valencias del átomo de carbono presumiblemente no han cambiado desde el origen mismo de la materia. Pero sucede que la ecología no estudia hoy el mismo mundo de interacciones entre or-

El deterioro ambiental de las últimas décadas ha tenido también efectos directos que trastornan el conocimiento ecológico.

ganismos y ambiente, o de los organismos entre sí, que estudió por ejemplo el ilustre ecólogo Ramón Margalef a mediados del siglo XX. Cuando Margalef muestreaba el plancton del mar Mediterráneo y sus resultados le impulsaban a concebir teorías innovadoras sobre diversidad y organización de los ecosistemas acuáticos, el aire que respiraba contenía 315 partes por millón de dióxido de carbono y el agua superficial del Mediterráneo occidental era bastante más fría. Actualmente el dióxido de carbono atmosférico alcanza las 420 partes por millón y el agua del Mediterráneo está ahora unos dos grados más caliente que la que Margalef conoció. Estos indicadores ambientales nos avisan de que esos sistemas de estudio han cambiado tanto que podemos afirmar que ya no existen como él los conoció y los describió. Por ponerles otro ejemplo, este más personal, los sistemas planta-polinizador que yo mismo estudié en la sierra de Cazorla en la década de los años ochenta y noventa del siglo pasado tampoco existen ya. El 20% de las especies de abejas silvestres que observaba durante ese periodo no las he vuelto a encontrar durante la última década.

No sabemos en qué medida la desaparición de los sistemas naturales de estudio como consecuencia del cambio global invalida las conclusiones a las que llegaron investigaciones sobre unos sistemas ahora inexistentes. Concentrados en identificar lo que está pasando y en predecir lo que va a pasar, los ecólogos tal vez hemos perdido de vista que el cambio de mundo que presenciábamos quizás esté invalidando mucho del conocimiento ecológico previo tan trabajosamente ganado. En otras palabras, al referirnos a generalizaciones ecológicas no tenemos ya la seguridad de poder seguir conjugando los verbos usando el tiempo presente. Por ejemplo, yo ya no me atrevo a decir o escribir que los conjuntos de insectos polinizadores de las montañas mediterráneas *“se caracterizan por su gran diversidad”*, sino más



Ramón Margalef (1919-2004), que alcanzó fama mundial por sus influyentes contribuciones en el campo de la limnología y la ecología teórica, se enorgullecía de considerarse a sí mismo naturalista antes que ecólogo. Para él, *“la ecología nos exige mirar y volver a mirar la naturaleza con ojos de niño, y nada se opone más a un niño que un pedante [porque] la contemplación lleva a la admiración y al conocimiento, y el conocimiento generado por la admiración es muy diferente del que se obtiene al asimilar las páginas de un libro”*.

bien debo decir que *“se caracterizaban por su gran diversidad”*. Esta transición semántica es intelectualmente devastadora, porque pone al descubierto que el conocimiento que una vez tuvimos probablemente haya sido abolido, por tratarse de un conocimiento que fue obtenido en referencia a un mundo que ya no existe. Es como si se hubiesen quemado anaqueles enteros de nuestras bibliotecas junto a sus respectivos catálogos. Muchas de las bases de datos que con tanto empeño se recopilan hoy en día quizás no sean más que colecciones arqueoecológicas, formadas por objetos tan obsoletos y poco vigentes como puedan ser las escenas zoológicas representadas en los mosaicos romanos de Itálica o Pompeya.

Lo que debemos al futuro

Al empezar les prometí que iba a tratar de ser constructivo y no dejarme vencer por el impulso pesimista. ¿Qué podemos hacer los ecólogos para enfrentarnos a los problemas que acabo de describir? Lo más inmediato es seguir con la inercia adquirida en las últimas décadas y continuar documentando los cambios en parámetros ambientales y su lenta pero inexorable aceleración. Eso habrá que seguir haciéndolo, no tengo duda. Pero los ecólogos estamos obligados a hacer algo más. Debemos, por ejemplo, documentar las alteraciones, las desapariciones, las distorsiones bióticas con el mayor y más exquisito detalle que nuestro ingenio nos permita. Principalmente porque se lo debemos a las generaciones futuras. Merecen saber qué pasó, cuándo pasó, entender cuantos más detalles mejor de la catástrofe ambiental en la que estamos sumidos. A esta actividad de documentar meticulosamente el desastre para legar los detalles a generaciones futuras, mi colega el profesor Juli Pausas la ha bautizado como *“Efecto Badía”*. Les diré el porqué de este nombre, porque es una historia que estimula la reflexión. Leoncio Badía era el enterrador del cementerio de Paterna, en Valencia, durante los tristes años de represión que siguieron a la Guerra Civil español-

Propugno recuperar el valor intrínseco de la historia natural de los organismos como único modo de comprender los mecanismos que subyacen a los procesos ecológicos.

la. Le tocó enterrar a los fusilados de su pueblo, pero antes de cumplir con la tarea que los asesinos le habían impuesto siempre recogía los efectos personales del muerto y tomaba nota de otros detalles que en el futuro pudieran ayudar a sus familiares a identificarlos. Cuando ya no se puede hacer otra cosa, es importante documentar a las víctimas, sean seres humanos, especies biológicas o interacciones ecológicas. Por una motivación puramente ética, no científica, los ecólogos debemos facilitar que el día de mañana pueda reivindicarse la memoria histórica de los sistemas naturales extinguidos, igual que hizo Leoncio Badía con los fusilados de Paterna.

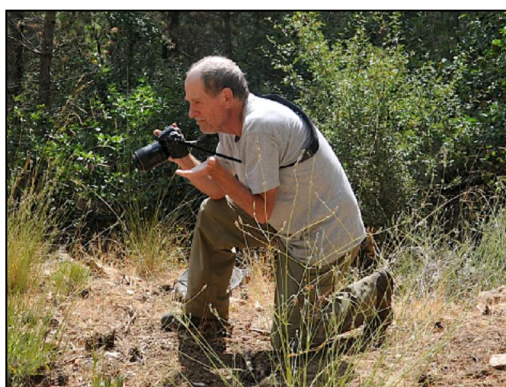
La misión anterior es un trabajo fundamental de documentación, pero no es lo único a lo que los ecólogos debemos aspirar. Necesitamos tomar iniciativas más ilusionantes que nos impidan hundirnos en la solastalgia, o eventualmente en la depresión, por estar incesantemente registrando enterramientos y anotando coordenadas de cadáveres en una fosa común, por seguir con la analogía del Efecto Badía. No podemos permitirnos que llenar hojas de datos con ceros se convierta en nuestro único programa de investigación. La ciencia ecológica, desarrollada como disciplina independiente a lo largo del siglo XX, fue durante la mayor parte de su historia inicial una fiel seguidora de las maneras darwinistas de interrogar a la naturaleza, donde la observación y la sorpresa siempre precedían a las hipótesis, las mediciones y los intentos de formular leyes que fueran más o menos universales.

No me atrevo a decir cuándo sucedió exactamente, pero es una realidad que las cosas cam-

biaron hacia finales del siglo XX. Como he señalado al principio de este discurso, las observaciones sobre la historia natural de los organismos en sus ambientes dejaron de ser el punto de partida que alimentaba sorpresas, precipitaba ideas y encendía la mecha de los estudios ecológicos. Las observaciones básicas de historia natural comenzaron a ser miradas en el mundo académico con cierta envanecida displicencia, cuando no de una manera abiertamente despectiva e incluso hostil. Las prisas y los incentivos perversos hicieron el resto.

Aunque nos cueste vencer la resistencia y la inercia del sistema académico, debemos recuperar la ilusión primitiva de Linneo, Humboldt, Darwin y Margalef para descubrir cómo funciona, ecológicamente hablando, este nuevo mundo natural que los humanos estamos creando sin proponérselo. Hablo de funcionamiento, de mecanismos reales, no de descripciones numéricas; hablo de conocimiento y comprensión, no de interminables terabytes de datos, posiblemente caducados, repletos de información pero huérfanos de preguntas.

En suma, y para terminar, propugno recuperar el valor intrínseco de la historia natural de los organismos como único modo de comprender los mecanismos que subyacen a los procesos ecológicos. La historia natural puso los cimientos de la ecología y alimentó su progreso. Ahora que hemos comprobado con tristeza la impermanencia del conocimiento ecológico y que tenemos que reconstruirlo porque el mundo ha pasado a ser otro, hagámoslo bien, empecemos otra vez por el principio.✂



Carlos M. Herrera en el Barranco del Guadalentín, dentro de la sierra de Cazorla (Jaén), observando y fotografiando los insectos polinizadores del espliego (*Lavandula latifolia*).

Autor

Carlos Manuel Herrera Maliani es profesor de investigación *ad honorem* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en la Estación Biológica de Doñana. Se interesa por las interacciones entre plantas y animales, la ecología y evolución de las plantas mediterráneas, la epigenética ecológica de las plantas, el papel de los microbios en las relaciones entre plantas y polinizadores y la ecología térmica de plantas y polinizadores (más información en: tinyurl.com/5e5yuhcn).

DIRECCIÓN DE CONTACTO: Carlos M. Herrera · Estación Biológica de Doñana (CSIC) · Correo electrónico: herrera@ebd.csic.es

Hemeroteca

Quercus 400 (junio 2019)
· Historia natural, estaciones de campo y evolución de la ecología. Carlos M. Herrera.
Artículo en formato PDF: 1'50 € (Ref. Q400.20)
Revista completa en formato PDF: 10 € (Ref. Q400)
Revista completa impresa: 4'95 € (Ref. 5301400)