

DRYOPTERIS MINDSHELKENSIS N. PAVL. LOCALIDADES EN EL SISTEMA IBÉRICO SEPTENTRIONAL, SU SUPERVIVENCIA Y EL “DEJAR ESTAR”

**Juan Antonio ALEJANDRE SÁENZ¹, José Antonio ARIZALETA URARTE²,
Javier BENITO AYUSO³ & Javier María GARCÍA-LÓPEZ⁴**

¹C/ Txalaparta, 3, 1º izda. 01006-Vitoria (Álava)

²C/ Castilla, 35. 26140- Lardero (La Rioja)

³C/ Cárcava, 1. 26315- Alesón (La Rioja)

⁴Servicio Territorial de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. C/ Juan de Padilla s/n. 09006-Burgos

RESUMEN: Se analizan algunos datos de las cinco poblaciones actuales de *Dryopteris mindshelkensis* N. Pavl. en el Sistema Ibérico septentrional (sierra de Urbión y montes de Cameros, en las provincias de Burgos y de La Rioja). Se propone para su supervivencia futura a largo plazo la aplicación de una estrategia de conservación que se define bajo la expresión clásica de: “Dejar estar” **Palabras clave:** flora; plantas vasculares; helechos; estrategias de conservación; “Dejar Estar”; Península Ibérica; Sistema Ibérico; España.

ABSTRACT: *Dryopteris mindshelkensis* N. Pavl. (Localities in the Northern Iberian System range, their survival and the “Let be”). Some data from the five current populations are analyzed of *Dryopteris mindshelkensis* N. Pavl. in the Northern Iberian System (sierra de Urbión and montes de Cameros, in the provinces of Burgos and La Rioja). For its long-term future survival, the application of a conservation strategy defined under the classic expression: “Let be” is proposed. **Keywords:** Flora; vascular plants; ferns; Iberian Peninsula; Iberian System range; conservation strategies; “Let Be”; Spain.

INTRODUCCIÓN

La descripción de *Dryopteris mindshelkensis* como *species nova* publicada por Nikolái Vasilievich Pávlov en 1954 (en ruso), basada en un material colectado por Pyotr Petrovich Polyakov en 1946 en el monte Mindshelke (Karatau) y en recolecciones anteriores a 1940 de G. Mikeschin y del propio Pavlov en la misma zona de las montañas de Asia Central (Kazakhstán), se anticipa en 23 años a la primera mención de ese nombre aparecida en la bibliografía europea en *Candollea* 32(2), el 16-XII-1977, en la *comb. nova*, *Dryopteris villarii* subsp. *mindshelkensis* (Pavlov) Fraser-Jenkins. En la misma página de esa publicación Fraser-Jenkins elevaba a especie, como *D. submontana*, el taxon que en ese mismo año y mes –unos días antes, el 12-XII-1977, en *Fern Gaz.* 11(5): 339– habían publicado Fraser-Jenkins & Jermy como *D. villarii* subsp. *submontana* (cf. comentario de LAÍNIZ, & al., 1979: 32). Al definir el área de distribución de la subespecie *mindshelkensis* con la frase «in West Central Asia: Irán and U.S.S.R», y a la vez redefinir la de *D. submontana*, en su concepción de taxon de nivel tetraploide –conteo de I. Manton en 1950– inicialmente supuesta como endemismo británico, y ahora de amplia distribución europea desde España y Gran Bretaña hasta el Cáucaso Occidental, quedaba, en la concepción del autor, claramente diferenciada su *D. submontana* de las diversas subespecies diploides de *D. villarii*, y entre ellas de la que acababa de definir como *D. villarii* subsp. *mindshelkensis*. Para consolidar la definición de la *D. submontana* se tuvo en cuenta la revisión de un número muy amplio de pliegos de herbarios institucionales y particulares –procedentes de alrededor de 100 colecciones– y de los principales trabajos genéticos y aportaciones geobotánicas actualizadas (MANTON, 1950; PANI-

GRAHI, 1965; GILBERT, 1966, 1970; VIDA, 1969; WIDEN & al., 1971; FRASER-JENKINS & CORLEY, 1972; FRASER-JENKINS & al., 1975; NARDI, 1976). La aceptación por parte de Fraser-Jenkins del valor coespecífico de *D. submontana* y de *D. mindshelkensis* y de la prioridad de este binomen sobre aquel se publica en FRASER-JENKINS (1996: 80), hacia el final de un trabajo dedicado en exclusiva a la reafirmación del tratamiento taxonómico de *D. affinis*, que nada tiene que ver con la otra especie en cuestión. Por esa circunstancia y debido a que el párrafo, que va entre paréntesis en buena medida pudo pasar inadvertido, la declaración resulta un tanto inadecuada. En el contexto de un caso semejante, calificado de *infortunio*, relacionado con la subsp. *cambrensis* (de *D. affinis*), Fraser-Jenkins declara: «(as unfortunate as the fact that the obscure name, *D. mindshelkensis* Pavlovski, from Tadzhikistan, must now replace the name, *D. submontana* (Fras.-Jenk. and Jermy) Fras.-Jenk. being conspecific!)». Diez años más tarde, en 2007, el propio Fraser-Jenkins, en la amplia y expresiva respuesta sobre las dudas que le dirige un componente del grupo de colegas británicos, que inicia con la frase «The situation about *D. mindshelkensis* Pojark. [sic] is very unfortunate», describe el relato de la evolución de su postura sobre el problema taxonómico y nomenclatural del aggr. *D. villarii*, *submontana* y *pallida*; y confirma la conclusión, finalmente afortunada –o agradable, aunque sorprendente para él– de que *D. submontana* es un sinónimo de *D. mindshelkensis*. Lo cual transforma a los inicialmente reconocidos como táxones tetraploides “endémicos”, uno británico y el otro de Asia Central, en una sola especie, de una enorme área que va desde los Montes Aquilianos (NIETO, 1985: 39) en el occidente de la Península Ibérica y montañas del norte de las Islas Británicas –también en el norte de África en

Argelia– hasta Asia Central en las montañas de Karatau en Kazakhstan.

Hoy se sabe, que las localizaciones en las que se ha reconocido la, en numerosas ocasiones, discreta presencia autóctona de la *D. mindshelkensis* se extienden, además de por los territorios antes mencionados, por una parte de la Europa Central, las penínsulas circunmediterráneas, italiana y balcánica (Croacia, Eslovenia, Bosnia, Herzegovina, Serbia, Montenegro, Albania y Macedonia), Rumanía, Bulgaria, Grecia, Turquía, Armenia, Georgia, Azerbaiyán, Irán, Afganistán, Turkmenistán, Uzbekistán, Kazajistán, Tayikistán y Kirgizistán. En varias partes de esa amplia zona, coexiste, aunque alejada o aislada por circunstancias climáticas, altitudinales, geológicas, etc., con diversas subespecies del complejo diploide, *D. villarii* / *pallida*. Según varios autores, el origen de tan extensa área actual del alotetraploide fértil se debió a la emergencia de un híbrido estéril, producido por el cruzamiento de dos de esos diploides, en un tiempo geográficamente en contacto, seguido de la duplicación del número cromosómico, proceso que FRASER-JENKINS, (2007) ubica temporalmente como: «evidently happened a long time ago». Este modelo de origen híbrido-geno se documenta posteriormente con el hallazgo en el campo y consiguiente estudio en cultivo del híbrido *Dryopteris* × *vidae*, descrito por FRASER-JENKINS & GIBBY (1980).

Si la historia de la *D. mindshelkensis*, tan desafortunada como la califica el monógrafo inglés, ha sido confusa y todavía hoy día mal o escasamente atendida en todo su ámbito, no ha sucedido de otra manera en lo que concierne a su conocimiento en la Península Ibérica. Con excepción de los pliegos muy antiguos del herbario MA (de Lagasca, y dos anónimos) que nunca fueron determinados y el conocido de *E. Reverchon* de la sierra de Segura, determinado como *Aspidium nevadense*, el resto, hasta más de setenta de ese herbario, llevan todas etiquetas, originales o reformadas, que indican, *D. submontana*. Consultada la base de datos *RJBcolecciones* en el campo *Especie* por *D. mindshelkensis* no devuelve ningún registro. En ese mismo Herbario, exceptuando algunos testimonios de los años 70 que presentan la determinación de *D. villarii*, el grueso de las recolecciones a partir de esas fechas refleja el criterio expuesto en las publicaciones del ámbito de la pteridología europea y todos los datos quedan integrados en la *D. submontana*. Criterio que se reafirmaría con la aparición de la monografía para las *Dryopteris* de la Península Ibérica (FRASER-JENKINS, 1982), la tesis doctoral de E. Salvo de 1982, las dos publicaciones de ese mismo año de P. Montserrat, la edición del primer volumen de *Flora iberica* del año 1986, o la *Guide to Excursion* (VIANE, & al., 1987) del *XIV International Botanical Congress* (en relación a estos dos últimos datos, cf. CARLÓN, 2014: 136). Es por todo eso que las primeras menciones de *D. mindshelkensis* en la bibliografía peninsular aparecen tarde, entre los años 2003 y 2007 (ALEJANDRE & al., 2003, 2005 y 2006; MOLERO & al., 2006; PÉREZ CARRO & FERNÁNDEZ ARECES, 2007). La primera vez que se recoge este taxon con esa denominación en un documento institucional o *Lista roja* es en el *Catálogo de flora amenazada de Cataluña de 26 de agosto de 2008*. En el resto de documentación institucional y en diversas publicaciones sobre floras regionales, o

publicaciones generalistas de consulta frecuente, sigue figurando como *D. submontana* y/o a veces considerado como una especie endémica reducida al ámbito europeo. (CABEZUDO & al., 2005; BLANCA & al., 2009; AIZPURU, 2010; SÁEZ, 2010: 415; GÓMEZ, & al., 2020: 157).

Flora iberica (SALVO & ARRABAL, 1986) señalaba la presencia de *D. submontana* en 11 provincias [GR, Hu, J, (L), Le, Ma, Na; O, P, S, Vi]. A las que hay que añadir: Bi, SS (FRASER-JENKINS, 1983; ALEJANDRE & al., 1993; AIZPURU & al., 2010); Ab (RÍOS & al., 1993; BELMONTE & al., 2011: 36); Ge y T (SÁEZ, 1997: 120; BUIRA, 2014); Bu Lo (ALEJANDRE & al., 2003, 2005 y 2006). La cita del Valle de Arán que certifica FRASER-JENKINS (1982), conforme a un pliego en BM, se pone en duda en SÁEZ & al., (2010). La distribución que se aprecia sobre el mapa peninsular se comprende y no extraña si se tiene en cuenta su relación con los extensos, aunque a veces muy localizados, afloramientos calcáreos más o menos karstificados, presentes a lo largo de la cordillera Pirenaico-Cantábrica, algunas sierras del Prepirineo oscense y el importante nudo de los montes de Beciete en Tarragona. Las poblaciones presentes en esas montañas forman un disperso conjunto de localizaciones que tradicionalmente se contemplaba como enormemente alejado de las muy antiguas menciones en algunas montañas calizas jienenses y más tarde albaceteñas, para conectarse desde ahí, salvando un hiato menor, con las localidades de Sierra Nevada y Sierra Tejada. Recientemente, en el curso de estudios regionales, se fue rellenando el área de los Montes Vascos y la Montaña de Burgos y límite oriental de Cantabria con escasísimas, muy dispersas y modestas localizaciones. Posteriormente, tal como se ha indicado más arriba, el hallazgo de cinco poblaciones en Burgos y La Rioja, sobre las calizas de la umbría de Urbión y los Cameros ha terminado de configurar la distribución peninsular, que alcanza hoy día un significado geobotánico probablemente definitivo; aunque no deje de llamar la atención su ausencia actual en el importante tramo calizo del macizo del Moncayo (URIBE-ECHEBARRÍA, 2004). La bibliografía consultada coincide en relacionar la existencia de poblaciones o de individuos aislados de *D. mindshelkensis* con afloramientos carbonatados, la nombrada “España caliza” y particularmente con parajes modelados por la erosión kárstica –combinada naturalmente con diversos modos de fragmentación y acumulación crío o nivoclastica–. Es por eso, que el conocimiento (pliego MA 656407, de *C. Aedo*) de la presencia de *D. submontana* en la localidad cántabra de Villaescusa de Ebro a muy baja altitud y «junto a un arroyo» sugería la existencia de alguna extraña confluencia de circunstancias anormales; sospecha que se ha podido confirmar al comprobar que la puntual y mínima presencia del helecho está directamente relacionada con un gran edificio tobáceo construido durante miles de años por una importante surgencia permanente que drena una buena parte del paramo de La Lora. Este ejemplo de relación puntual entre acumulaciones tobáceas o travertínicas en las proximidades de manantiales activos, situadas en un paisaje de calizas pero no kárstico, que mantienen poblaciones extremadamente aisladas, además de apuntar hacia un origen muy antiguo de la dispersión de la especie en un paisaje que carece de características que se presumen favorables –poblaciones distantes, pero capaces de so-

brevivir por centenares de años— debiera alentar la búsqueda de otras localizaciones en medios geológicos semejantes. Es aquí oportuno señalar la coincidencia de ambientes ligados al agua entre esta población burgalesa —y otra cercana que conocemos en la misma boca de un nacedero permanente— con uno de los *Specimens* que el propio Pavlov cita en el protólogo de la especie: «Ibíd. locus Mindshelke, in fauce fl. Almaly ad fisuris rupium prope aquea, 15-VIII-1936 ... Leg. G. Mikeschin».

En resumen, se aprecia una extensa —pudiera afirmarse que total— expansión de esta especie en las cuatro direcciones del paisaje de la *España caliza*, a lo largo de sierras y nudos montañosos. Destacan las muy reducidas del Pirineo Oriental, las pobladas y robustas colonias establecidas en muchos lugares del Pirineo centro-occidental y de algunas sierras del Prepirineo; las escasas, aunque lozanas, poblaciones intermedias de los Montes Vascos que se enlazan con las también reducidas de la Montaña de Burgos y la Cantabria cercana; que tras un cierto refuerzo en la alta montaña palentina, cantábrica y leonesa alcanzan el extremo occidental peninsular en los montes de Somiedo y los Aquilianos bercianos (LAÍN Z & al., 1962, y NIETO, 1985). La existencia de algunas colonias en el Ibérico septentrional de Burgos y La Rioja, en las sierras de Neila y de Urbión, y de las lejanas de los Puertos de Beciete parecen sugerir una doble corriente de colonización que hubiera de haber confluido en las calizas de Alto Tajo y de las sierras del Sistema ibérico meridional, en donde, sin embargo, se supone actualmente ausente. Se entiende como razonable su ausencia en las modestas montañas del sistema de antiguas fallas que conforman el entorno paramero hacia los valles de los grandes ríos Ebro y Duero; pero no tanto la inexistencia absoluta de la especie en el calizo del Moncayo, en donde es conocido que se aprecia una fuerte pulsación invasora de flora pirenaica “directa” que no pasa por el arco de calizas riojano-burgales. La presencia peninsular queda definitivamente completada con las reducidas poblaciones de las sierras de Segura, de Jaén y de Albacete, y las meridionales de Sierra Nevada y Sierra Tejada. Frente a lo que de importancia tiene el paisaje kárstico como constructor del imprescindible topoclima que exige la existencia y sobre todo la supervivencia de este helecho por largos tramos de tiempo, con apreciables cambios y modulaciones climáticas de escala temporal variable —en este punto la mención a la reciente *Pequeña Edad del Hielo* no es despreciable—, cabe destacar, la posible complementariedad en la dispersión y consolidación del avance de la especie, allá donde el karst no fue nunca lo suficientemente potente, que pudo derivarse de la puntual pero eficaz influencia de los fenómenos tobáceos o travertínicos. Esa es la conclusión, o al menos la sospecha, que se deriva de la observación de algunas de las micro poblaciones del norte burgales, en el entorno del alto valle de Ebro y del Pisuerga. (cf. GONZÁLEZ PELLEJERO, 1986; GONZÁLEZ MARTÍN & GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI, 2010; GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI & SERRANO, 2013 y 2014; SERRANO & GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI, 2014; IGLESIAS, 2016).

La extensa colonización de la Península ibérica, en un proceso tal vez de avance continuo, debió producirse a favor de la existencia pretérita de cierto vacío en el nicho ecológico apropiado sin que una fuerte implantación de

ninguno de los dos ancestros de los que deriva este tetraploide opusiera resistencia. Fenómeno semejante al producido en las Islas Británicas, y distinto a lo que todavía sucede en el tramo central europeo de la especie, en el que *D. mindshelkensis* se limita a ocupar un reducido espacio intermedio entre el propio de la especie alpina *Dryopteris villarii* subsp. *villarii* y la más termófila y próxima al mar *D. pallida*, ambos diploides. GILBERT (1970), afirma en relación a las poblaciones de Islas Británicas, que ni la altitud, factor importante, ni el resto de elementos que condicionan los grandes macroclimas, «juega un papel obvio en el control de la distribución de la especie». Cabe continuar el argumento añadiendo, que tal cosa sucede en el territorio en el que no tiene que competir directamente con sus congéneres diploides. De ahí que no sorprenda la comparación entre las altitudes extremas que alcanza la especie en los diversos macizos montañosos peninsulares —que según señala *Flora ibérica* quedan en la actualidad entre 1000 y 2300 m—. En el Pirineo oscense sube hasta algo más de 2350 m, descendiendo por debajo de 1100; en la Cordillera Cantábrica lo hace hasta los 2300 m, con poblaciones conocidas a algo menos que 1070 en el este de Cantabria, y todavía a menos altitud hacia el interior cerca de la cabecera del Ebro, en donde hay minúsculas poblaciones a 990 y 790 m. En la parte cantábrica de los Montes Vascos la altitud oscila entre 1400 y 1240 m, con una población muy aislada hacia el interior, localizada a unos 1100 m. En el Ibérico Septentrional la altimetría queda drásticamente reducida —para lo que la presencia de todo tipo de carbonatos daría de sí en esa zona—: entre 1750 y 1500 m. En las serranías de Albacete y Jaén, según la bibliografía, el rango altitudinal se amplía bastante: entre los 1900 y los 1100 m. Y en Sierra Nevada, la conocida población del Dornajo se localiza en una estrecha franja alrededor de unos 2050-2000 m (cf. MORALES & FERNÁNDEZ CASAS, 1898) y algo menos en la Sierra de Tejada. En cada uno de los grandes macizos y zonas de presencia, la *D. mindshelkensis* se acomodó al medio que le proporcionaba protección frente a los principales agentes perturbadores: el régimen de vientos a nivel de la superficie del suelo, la presión de los herbívoros, fuesen salvajes o más recientemente como consecuencia del avance de la ganadería mayor que en buena parte ha sustituido a la ovina, y los fenómenos erosivos de todo tipo —grandes tormentas o acumulaciones inestables de nieve invernales, con aumentos bruscos en las escorrentías y alteración de la estabilidad de las pendientes. etc.— El medio físico capaz de proporcionarle una protección efectiva y duradera a esta especie, frente a todos esos agentes perturbadores, fue sin duda el karst.

Esta percepción singular es la que sostiene todo el trabajo descriptivo que desarrolla GILBERT (1956, 1970) y que continúa PAGE (1997). Son numerosos los detalles que ambos aportan sobre la morfología de los aparatos kársticos; la diversidad de las formas exokársticas, su evolución y control sobre el paisaje local, y también sobre la lenta y a veces imposible evolución arbustiva y arbórea a lo largo de grandes periodos; la formación de suelo intersticial, el drenaje; o incluso su participación en el control de la energía luminosa y calórica de los rayos solares, tanto en umbría como en solanas (cuestión que

más tarde comentamos al nombrar al D. Pedro Montserrat). También el carácter «gregario» de esta especie, que señala Page, es sin duda una particularidad esencial derivada evolutivamente de sus antepasados y que se refuerza en la relación exclusiva con el medio kárstico; que siempre se presenta en la naturaleza ocupando superficies amplias y claramente diferenciadas de su entorno próximo. Cabe añadir la importancia que en el trabajo de Gilbert se le concede a la nomenclatura que describe las diferentes superficies kársticas y su necesario concurso –por ejemplo, para entender en el desarrollo y evolución de los rizomas– y de la presencia o no de otras especies de plantas que entren en competición, en según que casos, favorable o no, con la *D. mindshelkensis*. Importante también es el espacio que Gilbert utiliza en su artículo de 1970 para describir las características y composición del suelo intersticial profundo.

La aportación más importante del trabajo de exploración y de experimentación llevado a cabo por Gilbert es, sin duda, la enumeración de los agentes bióticos y abióticos más lesivos para la supervivencia de *D. mindshelkensis* y la definición de algunas de las condiciones ambientales menos propicias para su existencia. Entre los primeros, cita sin dudar dos: la agresión circunstancial, o la reiterada, de los herbívoros sobre individuos y poblaciones; y por otra parte la no menos esencial acción del viento al nivel de la superficie del suelo. Y entre los segundos la afirmación de la intolerancia de esta especie a la sombra se produzca como consecuencia de la topografía o de la evolución del matorral y del bosque. Las consecuencias nefastas o incluso irreparables del pastoreo abusivo quedaron claramente demostradas en un experimento llevado a cabo en el año 1965 y siguientes (GILBERT, 1970). Y en lo que concierne a la influencia del viento, pudo confirmarse que pequeñas modificaciones a escala métrica en el ámbito rocoso cercano a los individuos pueden llevar al debilitamiento de las plantas y a su incapacidad regenerativa.

A pesar del tiempo transcurrido casi nada del contenido esencial de estas investigaciones ha sido trasladado, asumido y manejado por la botánica peninsular. Entre los autores hispanos únicamente P. Montserrat aporta algunos comentarios que toman el relevo y anticipan, aplicados a las poblaciones ístmicas y peninsulares, los aciertos magistrales y de primera mano proporcionados por los dos autores británicos mencionados. En 1974, al comentar las poblaciones del Pirineo y Cordillera Cantábrica de la *D. villarii*, este autor todavía arrastraba al error de asimilarlas a la «subsp. *pallida*, la meridional», pero precisando acertadamente que vive en grietas cársticas, «en lugares protegidos del viento y la fuerte insolación, pero muy caldeados en verano». En 1982, admitiendo ya como único taxon la *D. submontana*, anota sobre las poblaciones del Pirineo: «las formas pirenaicas y cántabras prefieren un sustrato cárstico, con piedras de escasa inercia térmica (estrategia del lagarto)», y también que en el paso de Izas, a 1300-1400 m, abunda «en un pedregal muy activo, pero con grandes piedras protectoras contra la nieve reptante y erosión durante las tormentas. Bajo pedruscos calizos se mantiene un suelo húmedo bien drenado y extraordinariamente fértil». Y por fin: termina por describir las preferencias de esta especie con la frase: «en muchas localidades del Pirineo occidental aragonés y navarro parece preferir el fondo de cárcavas en el lapiaz

(Larra) donde se acumula humedad y la fertilidad aportada por el ganado». En la segunda parte de ese trabajo *Comentarios sobre las investigaciones pteridológicas en España*, publicados ambos en el mismo volumen de *Collectanea Botanica*, vuelve a insistir sobre las características ecológicas de esta especie, abundando en un particular detalle al que da gran importancia: «prefiere los pedregales calizos algo estabilizados, a pie de cantil y los de suelos cubiertos por grandes cantos protectores que calientan un suelo extraordinariamente rico». (MONTSERRAT, 1982a y 1982b). Salvo estas precisiones sobre las preferencias y necesidades de esta singular especie, el resto de citas peninsulares apenas mencionan sino generalidades sobre su ecología en el medio kárstico, más allá de comentar su presencia en las pedreras de bloques voluminosos. El acercamiento a sus particulares características vitales mediante el método analítico fitosociológico (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1984; PÉREZ LATORRE, & al., 2015), de poco sirve para entender su actual existencia en el ámbito geográfico, ni en el peninsular ni mucho menos en el total de su distribución mundial.

El escaso interés exhibido por los botánicos peninsulares sobre las particularidades del medio kárstico, de su nomenclatura sistematizada y también de la exacta “traducción” al español de los términos utilizados en lenguas extranjeras para denominar las diferentes fases y evoluciones del exokarst ha contribuido a complicar la comprensión exacta de algunos comentarios de los autores británicos –particularmente de los dos trabajos de Gilbert– y a ralentizar o incluso a desmerecer la necesidad del acceso a ese conocimiento. De ahí que nos resulte anecdótica la expresión utilizada por Montserrat “estrategia del lagarto”, que, aunque intuitiva no permite entender bien su relación con características físicas de las rocas, particularmente de las calizas compactas, tales como: calor específico, inercia térmica, conductividad calórica, etc.

Cabe afirmar que hoy día sería bien recibida por los botánicos de campo, particularmente los jóvenes, un buen resumen teórico que facilitara una aproximación a la nomenclatura del karst, con el que se pudiera relacionar la presencia, diversidad y evolución de la vegetación en ese medio; mas allá de lo que la fitosociología alcanza a expresar.

Desde hace años se han ido acumulando numerosas exploraciones de campo y estudios teóricos que han aportado información en el ámbito europeo en cuanto a la taxonomía y principales características morfológicas y del comportamiento del agr. de taxones *D. villarii*. De tal forma que, a pesar del evidente alejamiento y retardo en el acceso de los botánicos peninsulares a ese foco de conocimiento, es prácticamente imposible confundir ningún taxon de este grupo con cualquier otra *Dryopteris*. La conclusión, ya consolidada de que en la Península ibérica únicamente se encuentra la *D. mindshelkensis*, obvia la necesidad de tener que estudiar a fondo la morfología de los materiales que se localicen, aunque no está de más repasar las buenas descripciones tan a mano (FRASER-JENKINS, 1977; FRASER-JENKINS & JERMY, 1977; SALVO, 1982; y sobre todo las de GILBERT, 1956, 1970 y PAGE, 1982 y 1997). Sin embargo, son unos pocos los caracteres, dada sus extraordinarias consecuencias para entender su comportamiento, los que se precisa

tomar en cuenta con más atención. El primero es la longevidad que pueden alcanzar los individuos de esta especie, si las condiciones estables del medio lo permiten – facultad impropia y difícil de sospechar en un vegetal herbáceo de tamaño tan discreto, aun siendo un helecho–. GILBERT (1956, 1970) describe esta característica señalando que es fácil determinar la edad de numerosos individuos, superior a 30-40 años, teniendo en cuenta los restos de las hojas de los años anteriores que se conservan en la parte distal del rizoma, diferenciados en una “legible” secuencia retrospectiva; y que aplicando esos mismos cálculos al tamaño que alcanza la parte ya sin restos de hojas en algunos de esos rizomas, se ha llegado a estimar en 150 años la vida de los individuos más longevos. A esto se suma, tal como indica Gilbert, la capacidad de producir rizomas “clónicos” desde un punto de origen común, caso más frecuente en los pedregales de bloques que en las grietas (grykes) de las plataformas lenares. Sobre este particular, Page insiste y expresa lo siguiente: «Hoy en día, muchas de las plantas más grandes pueden tener una antigüedad considerable. Los individuos son de crecimiento lento y se estima que algunos, que desarrollaron rizomas bastante ramificados, tiene unos 150 años». Estas dos características tan importantes no han sido comentadas por otros autores, puesto que en lo se refiere a la producción de varios rizomas, –se suele anotar, mas bien, “rizoma” en singular– apenas se le concede importancia a su desarrollo más allá de indicar que es procumbente o ascendente, o se obvia (en *Flora iberica*, se aplica al rizoma de todas las *Dryopteris*, los adjetivos: corto, robusto y oblicuo). Otro de los caracteres particulares de esta especie – compartido en alguna medida con *D. oreades*, que coloniza a su vez pedreras de bloques en montaña, pero en sustrato silíceo– es la estructura manifiestamente rígida de la fronda y raquis –en oposición a la parte basal del pecíolo, más flexible y capaz de adaptarse y crecer entre los obstáculos–, lo que favorece su emergencia y estabilidad hasta el nivel idóneo por encima de la grieta en la que se oculta el rizoma; pero que limita su integridad, aumentando la fragilidad, en caso de rachas de viento fuerte. Esas particularidades estructurales, que le permiten adaptarse a cada circunstancia del variado ambiente exokárstico, viene acompañada por la capacidad de producir, durante años, frondes de tamaño muy reducido, pero manifiestamente fértiles –habilidad también observada en *D. oreades*–. En realidad, aunque todas las descripciones sobre la especie, incluso las de los autores británicos como Page que afirma: «Not a very variable species», coinciden en que se trata de una especie poco variable, debe resaltarse que, contrariamente, la variación del tamaño de un adulto de la *D. mindshelkensis* tiene mucho que ver con su exclusiva querencia por el medio kárstico, en tanto que no es solamente consecuencia de la riqueza del suelo ni de otras circunstancias, sino de su adaptabilidad a las características estructurales del karst. De ahí que destaque, en ciertos casos, su capacidad de sobrevivir por largo tiempo en una situación muy estable del estrato rocoso, que en absoluto puede contribuir a modificar, manteniendo desde muy temprano y hasta el final, sin apenas modificar su tamaño, una alta capacidad de producción de esporas viables. Por tanto, debe entenderse que la participación de cada individuo de la colonia en la producción total de diáspora se mide no tanto por el

tamaño alcanzado por el individuo sino por el número de frondas a lo largo de los años de supervivencia. Pudiera afirmarse, que, en esta especie, el tamaño, importa menos que en otros helechos de ámbito nemoral o más cambiante.

Interesa advertir que antes de la aparición del primer volumen de *Flora iberica*, se disponía de datos citológicos, (2n=164), sobre *D. submontana* de la península Ibérica; del Dornajo en Sierra Nevada y de Peña Santa, por encima de los Lagos de Enol (RASBACH & al., 1982: 39; cf. LAÍNZ, & col., 1979: 32; SALVO & DÍEZ, 1980; MARTÍN CIUDAD & al., 1991); y que FRASER-JENKINS (1983: 236), incluye en la nota dedicada a este taxon una alusión a la publicación de Laínz de 1973, en la que pone de manifiesto el error, también en cuestiones de ploidía, de los mapas del *Atlas de Flora Europaea* (JALAS & SUOMINEN, 1972: 102-103).

El macizo de Urbión, junto con las sierras de Neila y Mencilla a su oeste, la de Cebollera hacia el este y el macizo de La Demanda en su norte, conforman las partes más elevadas del extremo NW de la Cordillera Ibérica, –nudo de montañas nombrado en ocasiones como Sistema Ibérico Septentrional–. La situación del conjunto ubicado en el interior peninsular se comprende bien enumerando las distancias que lo separan de los más importantes referentes geográficos a tener en cuenta para el caso que nos ocupa: la costa cantábrica queda a unos 150 km; a algo más de 160 las últimas zonas del Pirineo occidental, en las que se localizan poblaciones de *D. mindshelkensis*; a 120 km las poblaciones puntuales de los montes de Burgos en parajes próximos al Alto valle del Ebro; a 140 km las primeras localizaciones en el oriente de la Cordillera Cantábrica en el macizo del Castro Valnera; a la considerable distancia de 300 y de 325 km, respectivamente, de los Puertos de Beceite y de la línea de costa mediterránea; y todavía algo más lejanas, a unos 400 km, quedan la sierra de Segura y sus entornos, en las provincias de Albacete y de Jaén.

La litología de la zona es muy compleja y dificultosa, tanto para ser reconocida sobre el terreno como si se pretende interpretarla sobre el mapa geológico (IGME, 1/50.000, hojas, 1978 y 1982). A lo largo de su vertiente septentrional, a una altitud que no rebasa los 1750 m y que desciende algo por debajo de 1500, destaca en el paisaje una ancha faja de calizas de trazado toscamente zigzagueante y algo desdibujada en alguna zona, pero manifiesta en todo su trayecto, que cruza todas las estructuras que descienden de la línea de cumbres: interfluvios, barrancos y valles, desde el collado de Neila hasta adentrarse en el valle del Ebro, en la plataforma de Los Gamellones. Son características sus moles redondeadas, denominadas en el habla local, como *Cabezos*, o *Riscas* en el caso de presentar un aspecto descarnado y suelos empobrecidos y ásperos. No menos destacables son las zonas donde la formación calcárea atraviesa –o puede decirse que es cruzada por los ríos correspondientes– los valles de Riajuara, Riofrío, Portilla, Urbión (con sus afluentes laterales), cabeceras del barranco Ormazal y demás zonas cumbreiras de los arroyos de la sierra de las Ormazas y de San Cristóbal. En el conjunto de este sector de la montaña ibérica, dominado por lo general por los sustratos silíceos, detríticos o margoso-calizos impermeables, este tramo de carbonatos destaca por su

aspecto netamente kárstico. Caracterizado, por una parte, por la ausencia casi total de cursos permanentes o de retenciones de agua superficiales, y por otra, por la distinta cubierta vegetal que sostienen las calizas, en relación a la propia de los sustratos más o menos silíceos. En lo que se refiere, al primer carácter diferenciador del paisaje kárstico –ausencia de agua en superficie– pueden consultarse varios trabajos de investigación que facilitan información útil para comprender lo poco sobre el paisaje en esta zona (cf. ANTÓN BURGOS, 1991; SANZ PÉREZ, 1992, 1993, 1994, 1996a, 1996b, 1996c; GARCÍA RUIZ, & al., 2016). En cuanto a la diferente vegetación que sostiene el sustrato calcáreo, que incluso confiere un color de fondo distinto al paisaje, se aprecia también que es precisamente este factor diferencial el que favoreció la extensión y fijación de una enorme cabaña ganadera ovina durante los siglos de la Mesta, afincada en los numerosos pueblos cercanos en la vertiente burgalesa y riojana de estas sierras. Esa querencia milenaria de los herbívoros por el mejor y más accesible pasto que facilitan los carbonatos es la que condicionó desde siempre la diferente presión hacia uno u otro ambiente; como consecuencia del libre albedrío de los animales o de la conscientemente selectiva elección de sus dueños, conduciendo el ganado a palo, perro y pastor: eliminando entre todos, de esa forma, todo vestigio de vegetación leñosa, arbórea y arbustiva.

Más que describir la situación y deriva de una vegetación de mil maneras alterada por la presión humana, a corta y fuego, tiene sentido aportar algunos datos sobre la presencia/ausencia o situación límite de ciertas plantas que pueden dar una idea sobre el porqué de la existencia de las poblaciones de *D. mindshelkensis* en estas montañas. El carácter de hito o isleño biogeográfico que se puede aplicar particularmente a las calizas de estos montes viene dado por la presencia puntual de unas cuantas especies de notable interés, de la que nombramos algunas: *Androsace villosa*, *Aconitum anthora*, *Allium lusitanicum*, *Asplenium viride*, *Aster alpinus*, *Astragalus depressus*, *Carex brevicollis*, *Carex hordeistichos*, *Carex liparocarpos* subsp. *liparocarpos*, *Carex ornithopoda*, *Chamaespartium delphinense*, *Centaurea triumfettii* subsp. *semidecurrans*, *Cynoglossum germanicum* subsp. *pellucidum*, *Cytisus decumbens*, *Cystopteris fragilis* subsp. *huteri*, *Draba aizoides* subsp. *aizoides*, *Erodium carviifolium*, *Euphrasia salisburgensis*, *Festuca gautieri*, *Gagea pratensis*, *Gagea reverchonii*, *Gentiana cruciata*, *Hornungia alpina* subsp. *alpina*, *Jonopsidium savianum*, *Koeleria pyramidata* subsp. *pyramidata*, *Lamium album*, *Minuartia funkii*, *Minuartia verna*, *Myosotis alpestris*, subsp. *alpestris*, *Ononis aragonensis*, *Ribes petraeum*, *Saxifraga oppositifolia* subsp. *oppositifolia*, *Scutellaria alpina* subsp. *alpina*, *Seseli libanotis*, *Sideritis bubanii*, *Teucrium pyrenaicum* subsp. *pyrenaicum* y subsp. *guarrensii*, *Valeriana apula*. En todas destaca, aunque no a un mismo nivel de importancia, un notable aislamiento geográfico –en varias reforzado por representar el único nexo de unión entre las poblaciones pirenaico-cantábricas y las de las sierras del sur peninsular, tal como ocurre en el caso de *D. mindshelkensis*–. En otros casos, aún más llamativos, como en *Chamaespartium delphinense* y *Cynoglossum germanicum*, porque son localidades peninsulares únicas. Y en otros, finalmente,

porque representan el límite extremo de su área –casos del *Aconitum anthora*, *Carex ornithopoda* o *Seseli libanotis*. Varias de estas especies deben su supervivencia, a pesar de la presión de los herbívoros, a su ciclo de vida como geófitos primaverales desarrollado totalmente cuando no ha desaparecido del todo la nieve de esas alturas y los animales no pastan en ellas. La existencia de algunas poblaciones de *Erinacea anthyllis* y de *Astragalus sempervirens* o incluso *Festuca gautieri*, que ocasionalmente llegan a ocupar amplias zonas en laderas y zonas elevadas de los *cabezos*, tiene que ver con el empobrecimiento o decapitación del suelo y el consiguiente abandono de los ciclos de pastoreo. *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum*, *Aconitum vulparia* subsp. *neapolitanum*, pueden verse en alguna ocasión en grietas de plataformas de lenar junto a *D. mindshelkensis*. El debilitamiento de la presencia de este tipo de grandes hierbas hasta casi su desaparición queda patente por la ausencia absoluta de formaciones megafórbicas, consecuencia indudable de la presión que sobre esas formaciones ha ejercido desde siempre la pezuña de los herbívoros. Salvo en algunos lugares de manifiesta querencia, majadas, zonas habituales de sesteo en collados y lomas venteadas o de estancia nocturna en zonas altas de los *cabezos*, donde la formación de cardales es totalmente abusiva –tanto que llega a desaparecer por tal exceso la relación entre estos ambientes y las pequeñas poblaciones de algunas *Minurtia* de alto interés– el nivel de nitrofilia de los suelos es escaso en todos los lugares –incluidas las zonas de karst–. Sobre el calizo, la presencia testimonial de ejemplares raquíuticos, que no alcanzan un metro de altura, de tejos y de acebos apenas indica nada más allá de la casualidad o de una mayor aspereza local del estrato rocoso en el que sobreviven. Las poblaciones de *Carex liparocarpos* que se dispersan a favor del aumento de la humedad del suelo en ligeras depresiones en las lomas de las cumbres parecen ser ignoradas por los herbívoros; no así las de las muy raras de *Carex hordeistichos*, que sobreviven a duras penas en los puntuales rezumaderos de ladera, pisoteados por los animales que allí acuden en el escaso tiempo en que estas zonas húmedas permanecen activas antes del verano. De entre la lista de los táxones citados destaca *Ononis aragonensis* Asso por su significado diferente al resto, al tratarse de una orófito circummediterránea occidental con presencia en el norte de África y área peninsular, en la que ciertamente destaca esta localidad citada por M. Losa en el año 1927 (cf. LOSA, 1927: 32; MORALES & al, 1990: 200; VILLAR & al, 1999: 401; DEVESA, 2000: 599). La mencionada plataforma de Los Gamellones en el interfluvio de los ríos Iregua y Najerilla, junto con las formaciones calizas de Ortigosa y Nieva de Cameros y las inmediatas del otro lado del Iregua que culminan a más de 1370 m en Peña Saida, representan el extremo septentrional del calizo del Sistema Ibérico de esta zona, que se enfrenta, desde el lado sur del valle de Ebro a las sierras, ya en el País Vasco en Álava y Navarra, en las que por no haber solución de continuidad muy notable con los Montes Vascos y el Pirineo occidental, la presencia de plantas orófilas se hace más evidente.

El nivel máximo alcanzado por el bosque, particularmente por el hayedo, en esta zona de la umbría del Ur-

bión, llegó a ser en tiempos pretéritos superior al actual; sobre todo en la zona más occidental del tramo calizo en el que se localizan las poblaciones de *D. mindshelkensis*. La detención repentina y brusca de las formaciones de hayedo de cierta densidad y la presencia de ejemplares testimoniales de hayas dispersas que avanzan por las vaguadas o incluso se aproximan a las pedreras, alcanzando una notable altitud en los valles, en el territorio de Neila (bajo el Morro San Cristóbal y Riajuara) o ya en la Rioja, en los profundos barrancos de Portilla y Urbión, o incluso del Ormazal y bajo el puerto de las Viniegras, sugiere la idea de que en las fases de su máxima extensión pudieran haber llegado a entrar en contacto o incluso a afectar en alguna forma a las colonias de este helecho, que si por algo se caracteriza es por su marcada intolerancia a la sombra del bosque, aun en su mínima expresión. La franja de carbonatos no debió suponer una barrera infranqueable para el avance del bosque hacia altitudes más elevadas; pero las características particulares de la formación de un suelo desigual en un medio kárstico de clima montano mediterráneo, pudo llegar a imponer un modelo de bosque abierto, y disperso, con amplios claros soleados y con escasa vegetación, enlazados entre ellos por pasillos próximos a resaltes abruptos (por ej., la llamada *Barra del Dogger*), en los que algunas plantas pudieron evitar el bosque y dispersarse lentamente.

DATOS

Hasta el momento son cinco las poblaciones de *D. mindshelkensis* que se conocen en esta zona del Sistema Ibérico septentrional. Las denominamos como poblaciones, aun en el caso de que estén formadas por un solo individuo si, como sucede, su aislamiento no se valora solamente por una apreciable distanciamiento lineal –1 km, por ej.- sino que la separa de la más próxima un accidente geográfico notorio, como puede ser el eje del valle de río Urbión, o el estar localizada en una pedrera de bloques, en medio de un amplio terreno circundante de pastos en el que también se localizan otras acumulaciones de bloques en las que el helecho no se encuentra presente.

Se ha optado por numerarlas del 1 al 5, comenzando por la más occidental, situada en el municipio burgalés de Neila y finalizando en la más nororiental. Salvo la primera, las demás pertenecen al territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja, municipios de Canales de la Sierra (nº 2), Viniegra de Arriba (nº 3 y 4) y Brieva de Cameros (nº 5). Menos una de ellas, recientemente localizada, las otras las conocemos desde hace ya 30 o más años. Teniendo en cuenta que tras diversas observaciones a lo largo de estos años la impresión que se tiene es que su estado –salvo el de una de ellas– en cuanto a madurez, extensión y nº de individuos es muy parecido, habría que pensar que la edad de algunos de los individuos de cada una de esas poblaciones dobla por lo menos esa cifra.

Población nº 1. Descubierta hace 30 años, en el verano de 1990 y vuelta a visitar en los años 2006, 2011 y 2020. En todas esas ocasiones, al recorrer al completo la población se apreció un alto número de macollas (más de 400, o tal vez próximo a las 500), pero probablemente pertenecientes a un número algo menor de individuos. La parte principal, más densa, se localiza en una plataforma

kárstica, de unos 500 × 100 m, que conforma un escalón rocoso transversal, sobrepuesto a todo lo largo de una pared más o menos vertical que se inicia en una cumbre a 1744 m, y que progresivamente descende, al principio imperceptiblemente, adquiriendo al final una mayor inclinación asociada a la de la curvatura del circo, hasta rebajarse a 1700 m. Por encima de la zona ocupada por el karst se localiza una fuerte pendiente orientada netamente al N-NE cubierta en la parte baja por una estrecha zona de pinar y más arriba por otra de pastos, ambas sobre materiales silíceos, hasta alcanzar la línea de cumbres a algo menos de 1800 m. A largo del contacto de la caliza con la zona silícea, se localizan varios sumideros en fondo de dolina, aunque sea todo el estrato kárstico el que actúa de nivel de base trasvasando inmediatamente la precipitación que cae en la ladera umbría hacia las profundidades de la solana, para emerger en Fuente Sanza. La caliza muy dura y pura, ha facilitado la formación de una compleja variedad de formas exokársticas. Hacia la zona más elevada, se aprecian sectores aislados de mesas o plataformas de escasa pendiente, surcadas de grietas de cierta profundidad (menor de 1 m) de bordes netos y cortantes, elaboradas por la erosión química –grikes–, que en los casos en que la pendiente del lugar aumenta y el proceso de erosión está más avanzado, toman un aspecto caótico, con bloques rotos, no muy gruesos, desgajados entre si y ocasionalmente inestables; y también pequeñas dolinas asociadas a pasillos de fondo herboso pero de lados rocosos agrietados, desiguales y de variada orientación en cuyos fondos se acumulan discretos amontonamientos de bloques. De la mitad hacia abajo de la formación rocosa se aprecia una karstificación mucho más enérgica y profunda, con predominio de las fuertes pendientes sobre las zonas planas, la aparición de torcas y de pasillos completamente cubiertos de bloques muy gruesos. El acceso a esa zona es particularmente dificultoso y nada favorable para que lo frecuenten los herbívoros. La estructura compleja de alguna de las torcas provoca la existencia de microclimas en sus fondos y paredes. Fuera de esta plataforma, en la que se localiza la mayor parte de la población de *D. mindshelkensis*, aún es posible encontrar algunos pequeños grupos aislados en asomos rocosos muy lenarizados, bastante cubiertos de vegetación, en pedreras bajo el escalón rocoso al nivel de los pastos, en las más inaccesibles grietas estructurales que rompen la pared rocosa, o en alguna pequeña repisa de la misma pared. En este sector principal, los primeros grupos de la *Dryopteris* comienzan a verse a unos 100 m al E del mogote de la cumbre y a unos 15 m por debajo de su nivel, ocupando desde ahí hasta el final de la zona karstificada a algo más de 1700 de altitud, todas las superficies libres o moderadamente cubiertas por un enebro rastrero que aparentemente muestra una cierta capacidad de adueñarse de algunas parcelas de la zona más elevada y menos pendiente de ese karst. Se aprecia un ligero adensamiento de la vegetación arbustiva entre las ortofotos aéreas del Iberpix de 2005 y 2019 –principalmente enebros, más algunos pinos, acebos y tejos enanos–, mucho más marcado si se compara con el conocido “vuelo americano” de 1956-1957. En la exploración de 2020, más intensa que en años anteriores se llegó a localizar un único individuo a aprox. 1km. del límite oriental

de la población principal, a una altitud de 1756 m, en una zona muy amplia de lomas y cumbres aplanadas con suelos pedregoso-rocosos algunos asomos de rocas. La distancia en línea recta entre los individuos más extremos de esta población se estima que alcanza 1 km; el área actual sobrepasa las 5 ha, y la franja altitudinal va entre 1756 (precisamente del individuo aislado y alejado) y 1660 m (la de un pequeño grupo en una pedrera algo alejada de la pared rocosa, con algún enebro en la zona lindante con el pastizal).

Las formas erosivas de todo el conjunto denotan que la disolución química de la superficie de la roca se inició, avanzó y evolucionó siempre en ausencia de vegetación de cobertera. La presencia de *D. mindshelkensis* en esta zona se vio favorecida por esa ausencia de cobertura arbórea desde el momento que ese plano de estratificación apareció en la superficie. La leve vergencia de los estratos hacia el sur 10-15° (cf. SANZ PÉREZ, 1994: 88, fig. 2), favoreció en el pasado la creación de una especie de valle kárstico, colgado y aislado del avance de la erosión remontante que afecta a ese tramo de la vertiente norte al ocuparse las aguas en drenar el karst en profundidad en vez de erosionar la superficie de las cabeceras de ladera. La escasa pendiente transversal hizo que el factor de arrastre y erosión de la nieve acumulada en ese sector, intenso siempre a esas altitudes, se moderase mucho en la zona alta de la plataforma caliza, formándose ahí un complejo de depresiones alargadas y dolinas de escasa profundidad y pendientes suaves y de planos levemente sobre-elevados surcados por grietas –grykes– no muy profundas, derivadas del proceso de erosión química lenta, sin que apenas se fracturasen las rocas; y que se concentrase una mayor acumulación de nieve hacia la parte hoy ocupada por las torcas y pasillos rocosos a modo de pozos de nieve, intensificándose en esa zona el potencial erosivo físico y los procesos de acumulación de grandes bloques por fracturación crioclástica de las paredes rocosas. En conjunto el modelado kárstico, muy diversificado, heredado de etapas climáticas glaciadas, debió de actuar por mucho tiempo como un reservorio o nicho de resistencia para la especie en ese macizo. Irrepetible e inigualable, y a notable distancia de los demás parajes donde se localizan las otras cuatro pequeñas poblaciones de *D. mindshelkensis* (figs. 5, 6 y 7).

La diversidad de ambientes, en los que las diferencias de insolación, incidencia de varios tipos de vientos, profundidad y calidad del suelos y también accesibilidad de agentes biológicos de todo tipo, proporcionan a esta población de *D. mindshelkensis* una mayor capacidad de supervivencia y de superación frente a ciertos cambios, como pueden ser las naturales fluctuaciones climáticas. Una visita que se haga al paraje en temporada tardía –final del verano– permite advertir que mientras en algunas zonas insoladas del lenar de grietas en plataformas orientadas hacia el sur, la mayor parte de los individuos muestran un fuerte estrés en sus frondas, en buena parte secas, los individuos de los fondos de las torcas, al pie de las paredes en las que no da el sol, permanecen aún sin terminar de madurar los esporangios.

El alto número de individuos y de macollas de desarrollo mayoritariamente completo ha debido producir a lo largo de los tiempos una incalculable cantidad de diáspo-

ra. La existencia de un banco de esporas en los suelos del propio karst e inmediaciones deber muy alta (cf. LINDSAY & DYER, 1990; HERNÁNDEZ & al. 2012). La pérdida por evacuación de las aguas en profundidad también. La probabilidad de que esta población pueda ser, de conservarse en su estado actual, agente principal de la implantación de nuevas poblaciones y de esa forma participe de la supervivencia de la especie en lugares alejados del macizo urbiónico debe tenerse en cuenta.

Población nº 2. Localizada por primera vez el 20 de agosto de 1988; y controlada de nuevo, exactamente en el mismo lugar, los años 1995 y 2020. Inicialmente estaba formada por cuatro individuos muy próximos, de una sola macolla cada uno –téngase en cuenta que por entonces se contabilizaban los individuos por macollas–. En las visitas de los siguientes años únicamente pudo localizarse una sola macolla –lo que pudiera significar que ese individuo en concreto ha sobrevivido durante 25 años–. La colonia que calificamos como “población” por encontrarse alejada aprox. a 5 km de la anterior, se encuentra, a una altitud aproximada de 1700 m, en una ladera de pendiente incómoda, inestable pero accesible, en la solana de un pequeño cordal o loma que se descuelga y desciende hacia el E desde la línea de cumbre, en la faja más karstificada de las calizas duras que cruzan ese cordal de W a E. En la escasa vegetación destacan algunos enebros poco desarrollados pero resistentes. La karstificación en la zona en la que se encuentra la *Dryopteris* destaca por ser la más evolucionada de esa zona: en apariencia “lisa” pero con grietas profundas de hasta de 1 m y bloques fracturados. El color muy claro de la roca y la desnudez llaman la atención en un día de luminosidad intensa, y refuerzan la impresión de que este no debe haber sido el lugar más idóneo para la existencia de una amplia colonia de la especie. La presencia de las cercanas ruinas de una majada pastoril o redil de ganado, y el extenso paraje circundante de pastos alomados conforman un paisaje totalmente extraño a la ecología propia y característica de este helecho. La acumulación nival desigual, pero intensa viene marcada por la existencia de una profunda y amplia dolina que se inicia al pie mismo de la zona rocosa. Indudablemente es zona venteada; matizándose la intensidad de aire al nivel de la superficie en las que se encuentra la *D. mindshelkensis*, por la distancia que le separa de la línea de cumbres del cordal y por la profundidad de las grietas. Con todo, es poco probable su supervivencia a corto plazo si se intensifican los calores estivales y se reducen las precipitaciones. En el año 1995 se anotaron en la zona, entre otras, las especies: *Erodium glandulosum*, *Polygonatum odoratum*, *Ribes alpinus*, *Saxifraga cuneata*, *Scutellaria alpina* y *Sideritis bubanii*.

Población nº 3. Hallada por primera vez el 8 de julio de 1991, anotada a 1650 m, en la umbría de un escarpe rocoso con pedregal en su base, entre bloques de rocas, en zona algo nitrificada (presencia de *Urtica*); y definida en la libreta de campo como «muy localizada» y «¡en peligro de extinción!». El 25 de julio de 1998 se vuelve a dar con el mismo grupo, que se define con estos términos: «Me parece que la encuentro en las mismas condiciones que entonces. Muy raquítica, muy acosada por la vegetación nitrófila, extremadamente reducida y con individuos pequeños pero fértiles». En el mes de agosto de 2020 se visitó por dos veces anotando la altitud –1650 m – y sacando fotogra-

fías (fig. 1 y 2). La apariencia del único grupo de macollas existente es la misma que en 1991. Localizada exactamente en la parte inferior del pedregal que ocupa la ladera de pendiente moderada entre la base del escarpe rocoso de aspecto ruiforme y el inicio del pastizal, como a unos 20 m de las rocas. Una acumulación de bloques de tamaño considerable –particularmente uno de ellos totalmente anclado al suelo– proporciona a los rizomas de la *Dryopteris*, probablemente clónicos, estabilidad y con ello la posibilidad de supervivencia a largo plazo frente a la erosión nival, pero no en cuanto al repetitivo acoso de los animales, que obviamente son los que mantienen esta población con aspecto juvenil: frondes de pequeño tamaño, incluso calificable de raquíuticos, a la vez que extendido, como consecuencia de la multiplicación de los rizomas. La presencia de abundantes ortigas en una zona amplia de la pedrera y la existencia de pequeños musgos y líquenes en la superficie de los bloques indica una alta nitrofilia derivada de la continuidad de paso y estancia de los herbívoros que pastan en la zona; que además se evidencia por la existencia de los restos de una vieja construcción de majada pastoril –que goza de un bonito nombre– en una zona elevada, pero cercana, al otro lado del pequeño escarpe de roca. Las distancias reducidas –sobre mapa–, entre esta población y la anterior y siguiente son respectivamente de 3 y 1,5 km, aunque en ambos casos en realidad tengan que sobrevolarse dos profundos barrancos, como son los de los ríos Portilla y Urbión.

Población nº 4. Recientemente encontrada en agosto del año 2020, como resultado del trabajo sistemático de exploración y localización de posibles zonas en las que aún no se conociese la presencia de pequeñas poblaciones de la *Dryopteris mindshelkensis*. El caso es que tras numerosos intentos, únicamente se pudo dar con una localización más. Lo llamativo es que fuese en un lugar de paso, por el que se ha transitado en más de 30 años decenas de veces. Se localiza, como a 1495-1505 m de altitud, precisamente en la zona de bloques de mayor tamaño, en su parte baja, hacia la mitad de una pedrera que ocupa una franja de ladera de escasa pendiente de unos 200 m de largo por 50 m de ancho, en la orientación NE al pie de un característico pitón rocoso de considerable altitud; en un contorno bastante extenso de calizas. La población consiste en cinco pequeños grupos –cada uno con varias macollas, que puede que correspondan a un mismo rizoma clónico– separados, en su mayor distancia por no más de 10 m, por lo que, en realidad, la cobertura del grupo en relación a la superficie de la pedrera es significativamente escasa. Curiosamente el conjunto se encuentra muy próximo a una zona en la que todavía se aprecian con claridad los restos de una construcción, que si no fue una cabaña pudo ser una majada con posibilidad de ser un apartadero o refugio de animales. La apariencia de todos los individuos es, aunque de frondas de mediano tamaño, notablemente lozana y fresca –para haberse anotado en la segunda quincena de agosto–, sin presentar trazas de crisis por exceso de calor o por falta de humedad en los rizomas. La imprescindible protección frente la presión de los animales, que únicamente les puede facilitar una suficientemente poderosa estructura de bloques, en este caso puede parecer algo

escasa. De hecho, uno de los días pudo verse como uno de los animales que deambulaba en el pastizal cercano se aventuraba a entrar en la pedrera en un lugar muy próximo al que ocupan helechos (fig. 3 y 4).

Población nº 5. Detectada por primera vez en el verano de 1991. La altitud media de esta población tomada a lo largo de varios años con diversidad de aparatos da de promedio 1513 m. Es la población de entre todas las de estas montañas que más veces se ha visitado, con la intención de comprobar su desarrollo y evolución; siendo de la que más datos se tienen. Los cinco individuos crecen en un espacio circular de menos de 3 m de diámetro, pero en grietas muy diferente del escarpe rocoso de estructura ruiforme: desde uno que apenas sobresale a lo largo de una grieta muy estrecha en un bloque de la roca compacta en la que apenas entra el antebrazo, a otros que parecen buscar una salida por varios lugares de la repisa rocosa agrietada hacia uno u otro lado, o el que se ve favorecido por crecer, unos cm por debajo de donde da el sol directo, en otra repisa más a la umbría. En 1993 y 2005 se anotaron 5 individuos; en 2020 con un criterio más ajustado a los datos que se apuntan en la bibliografía consideramos la posibilidad de que más de uno de los individuos pudiera derivarse del mismo rizoma clonado. Hasta tal punto que es posible que todas las macollas que forman esta pequeña población procedan del mismo individuo. A pesar de que la zona no es particularmente favorable para el acceso de los animales, en alguno de los años se ha podido comprobar la existencia de frondas rotas y mordidas por el ganado. En el año 2020 se evidenciaba la diferencia que supone para la supervivencia a largo plazo este helecho el equilibrio entre la termicidad que le favorece y un exceso de insolación si viene añadido a la escasez de lluvias estivales. Ver la fotografía tomada el 6 de agosto de 2020 (fig. 5).

CONCLUSIONES Y PROPUESTA

Los trabajos aludidos de GILBERT (1970) y PAGE (1997) sobre *D. mindshelkensis*, en los que se describe con amplitud y precisión las características ecológicas y apetencias ambientales que confluyen en esta especie, válidas para todo el ámbito geográfico que hoy ocupa, debieran ser suficientes para estimular el interés sobre este taxon, que sin exagerar se califica como un superviviente post glaciar, especialista de los roquedos calizos karstificados que se mantuvieron siempre libres de la cubierta vegetal durante las etapas más cálidas del postglaciar (PAGE, 1997). Así se entiende en prácticamente todos los trabajos técnicos publicados por botánicos de gran parte de su área mundial y también en algunos de los tratamientos institucionales, Listas Rojas o Decretos, desde Kazakhstán, hasta el extremo occidental de Europa. Particularmente en España este taxon figura en el *Catálogo de flora amenazada de Cataluña*, en el anexo 2 como *vulnerable*; en la *Lista Roja de la flora vascular de la CAPV* como **VU D1 + d2**; en la *Lista Roja de la flora vascular de Andalucía* como, **VU b2ab(ii.iv)**; y en el *Catálogo Regional de especies amenazadas de Castilla La Mancha*, como *vulnerable*. No así en los catálogos de Asturias, Cantabria y Castilla y León, en la que no aparece en ninguno de los niveles de protección. Pero nada de esto tiene sentido, si como se ha afirmado más arriba,

realmente se trata de una especie de la que se desconoce casi todo.

Las cinco poblaciones de *Dryopteris mindshelkensis* que se comentan en este documento –localizadas en las calizas del jurásico marino que forman parte de la faja que recorre de W a E la umbría de cordal de los Montes de Neila, Urbión y Cameros–, reúnen en conjunto la diversidad de características ecológicas y ambientales que se describen perfectamente en los tratados de los autores británicos aludidos. De entre ellas, la más occidental de las poblaciones, que está formada por varias centenas de individuos, destaca por su tamaño y extensión frente a las otras cuatro, que o bien se reducen a uno solo o a no más de diez individuos. Estas poblaciones, que se conocen desde hace treinta años, mantienen, puede decirse que, el mismo aspecto desde entonces, lo que permite suponer que a muchos de esos individuos se les debe atribuir una edad no inferior a 60 años.

Los dos principales rasgos que definen la personalidad de este helecho son, por un lado, la longevidad reconocida de sus individuos, que puede llegar a 150 años, conformando amplias poblaciones gregarias; y por otro, la exigente necesidad de desarrollar esta permanencia en ambientes de montaña, sobre sustratos calizos diversa y fuertemente karstificados, caracterizados por la moderada estabilidad de su ciclo erosivo, ausencia de vegetación leñosa y escasa presencia de animales herbívoros.

Estas características definen ya las limitaciones básicas de su distribución espacial, y explican la presencia territorial en poblaciones muy aisladas y distantes, que a su vez son sorprendentemente permanentes en el tiempo y en gran medida semejantes entre sí. Y también permiten reconocer con facilidad los agentes abióticos y bióticos principales, que no solo limiten su supervivencia, sino que, de persistir, en no mucho tiempo pueden contribuir a su desaparición de un lugar o comarca determinada.

La protección que le ha proporcionado el karst a esta singular especie, a lo largo de su larga historia de colonización, que abarca una notable franja que va desde el occidente de Europa hasta las montañas del Asia central, debió de ser suficiente frente a la presión de los herbívoros salvajes y la no menor que supusieron las fluctuaciones climáticas sobre su propio desarrollo y también en relación con los avances y retrocesos de los bosques y matorrales leñosos capaces de reducir la luminosidad por debajo del umbral que necesite este helecho para sobrevivir. La colonización y el dominio sin límite del hombre, apenas interrumpida durante siglos, de los ambientes de la “media montaña” en los que vive esta *Dryopteris* en ningún caso ha debido favorecer su supervivencia. Esta dicotomía, especialización particularísima de la especie, férreamente ligada al medio kárstico, capaz de facilitarle una expansión y asentamiento casi explosivos en un territorio amplio, frente a la debilidad que le supone verse condicionada por su fijación a un ambiente de montaña que a pesar de todo es apto para el asentamiento de una explotación pastoril y ganadera es la que ahora se evidencia en las poblaciones instaladas en las calizas del Urbión. De ahí la existencia de esas cuatro poblaciones tan puntuales, limitadas a pocos individuos clónicos y en evidente peligro de desaparecer.

Aun haciendo abstracción de los conocimientos que facilita la consulta de la bibliografía y de los numerosos datos que se extraen de los trabajos de los botánicos que han estudiado la ecología de esta especie, cualquiera que contemple con un poco de atención la estructura de las diversas localizaciones en las montañas de la umbría del Urbión se da cuenta de que todos y cada uno de los individuos están donde deben estar, y donde a priori, en una primera visita, habría que ir a buscarlos. Que no estén, en la actualidad, en los lugares de esas montañas en donde por comparación lógica suponemos que pudieran estarlo es otra cuestión. En el fondo, este es el asunto que pretendemos abordar: qué hacer; si es que algo hubiera de hacerse.

A modo de resumen se anotan algunos de los datos de interés que se extraen de la bibliografía y de las exploraciones in situ.

Una buena parte de las macollas o brotes de *D. mindshelkensis* proceden de rizomas clónicos ramificados «libremente en los individuos antiguos para producir muchos brotes cercanos» (cf. PAGE, 1997; ver fig. 2 de este documento). Su edad media es manifiestamente superior a de la mayoría de los botánicos y de las personas que las contemplan. A pesar de esa capacidad para producir rizomas, el enraizamiento en la tierra humedecida del fondo de las grietas de la caliza karstificada es bastante delicado, débil y somero; y fácil de arrancar. En ocasiones la profundidad de la grieta es tal que los peciolos pueden sobrepasar la longitud de la lámina. Su habilidad para crear poblaciones gregarias está comprobada. Las formadas por pocos individuos –o uno solo– son “anomalías” a respetar y no deben alterarse con intentos de mejora; bastaría con *dejarlas estar*. La producción de diáspora es enorme –la propia de un tetraploide ya fijado–; no tendría por qué intervenir. La creación de un banco de semillas o cultivo *ex situ*, no tiene sentido al no tratarse de un endemismo con una única o pocas poblaciones. La regeneración de las poblaciones con individuos jóvenes pudiera estudiarse, pero no es aconsejable favorecerlas con procedimientos artificiales que no respetan la evolución natural de la especie, que es la única que a la larga resultará efectiva por integrar factores y avatares causales que se nos escapan; dada la dificultosa y crítica conjunción que se precisa reunir entre las características del suelo; su composición mineral y orgánica, humedad y nivel de drenaje; el microrelieve del entorno y de la propia grieta, que module la aireación a la vez que la protección contra el viento en profundidad y en superficie; el nivel de iluminación y de insolación directa; la termicidad de la roca; y la estabilidad del estrato rocoso, interactuando todos ellos por decenas de años y bajo periodicidades desconocidas. La declaración de *especie protegida* sería, además de inconsistente en un medio de montaña tan alejado y tan imposible de proteger, contraproducente. Cualquier actitud propagandística, publicaciones o señalización *in situ* pondría en peligro tanto las poblaciones pequeñas como la integridad de la más caracterizada por su alto número de individuos. La protección por medios artificiales –vallados, etc. –, desaconsejable siempre por lo que supone de insulto al buen sentido y falta de respeto al medio natural de montaña, sería inútil incluso a muy corto plazo, por la escasa pervivencia de estas infraestructuras frente a la nieve. El control de la vegeta-

ción arbustiva tal vez tenga algún interés en el caso de que debido a su adensamiento futuro –del enebro rastro– pueda suponer un peligro en caso de incendio provocado por circunstancias fortuitas naturales o intencionado. La problemática derivada de la interacción natural, herbívoro vs. planta, tanto de fauna salvaje como ganadera extensiva, si acaso se aborda debiera plantearse con gran prudencia, máxime teniendo en cuenta que todavía sabemos muy poco del impacto que sobre la flora ha tenido y tiene la general sustitución del ganado menor (ovino) por el mayor (vacuno) en buena parte de nuestras montañas; por ejemplo, en el caso de *Dryopteris mindshelkensis* es posible que las zonas de bloques rocosos que podían constituir un freno a la entrada de la oveja ya no lo sean para la vaca o el caballo. La recuperación de majadas, hoy en ruinas y abandonadas, localizadas en lugares próximos a las poblaciones conocidas iría en la dirección contraria a lo aconsejado bajo la premisa de *dejar estar*. Las características geoecológicas diversas y a la vez delimitadas del lugar en el que se encuentra la principal población de esta especie en estos montes, y el alto número de los individuos que la forman sugiere que puede ser un buen candidato para concentrar ahí las labores de investigación de especialistas de diversos campos de la biología; siempre y cuando se realicen con rigor y absoluta discreción.

Aunque el caso de esta *Dryopteris mindshelkensis* no tenga nada que ver con la problemática que aborda el autor del artículo sobre el género *Armeria* (cf. NIETO, 2003), ni se trate aquí de hibridaciones, se puede reproducir uno de los sus párrafos convenientemente adaptado aunque respetando su significado: «Tal vez lo más claro sea que es necesario conocer de forma precisa cual es el origen y relaciones con los congéneres de cada taxon endémico o susceptible de ser protegido... lo mejor sería alterar lo menos posible los hábitats donde crece. En una palabra, “dejarlo estar”».

Se dice con frecuencia, que *No es posible proteger aquello que no se conoce*. ¡Falso! pues debiera proclamarse que a menudo *No se protege en absoluto aquello que no se conoce bien y a fondo*. Tampoco es cierto que sea función de los seres humanos proteger los bienes naturales, ni adueñarse de ellos y menos de su futuro. Pero sí que es su obligación hacer un uso razonable y proporcionado de esos bienes. Y esto no es cuestión de calidades sin tener en cuenta la cantidad, ni viceversa. Cuando no se tiene la absoluta seguridad sobre qué hacer, lo más oportuno es *Dejar estar* –dejarlo estar–, y hacer un uso moderado y razonable del medio, de forma que las poblaciones se beneficien viéndose favorecidas por un efecto «estela» o «rebufo» de la marcha general del entorno.

¿Qué es “dejar estar”? Según el *Oráculo manual y Arte de Prudencia* de Lorenzo Gracián (1659 y 2020): «Arte de dexar estar. Ay torbellinos en el humano trato, tempestades de voluntad, entonces es cordura retirarse al seguro puerto del dar vado: muchas veces empeoran los males con los remedios, dexar hazer a la naturaleza alli, y aquí a la moralidad: tanto ha de saber el sabio Medico para recetar, como para no recetar, y a veces consiste el arte mas en el no aplicar remedios; sea modo de sossegar vulgares torbellinos el alçar mano, y dexar sossegar, ceder al tiempo ahora, sera vencer despues; una fuente con poca inquietud se enturbia, ni se volverà a serenar

procurandolo, sino dexandola: no ay mejor remedio de los desconciertos, que dexarlos correr, que assi caen de si propios».

Anexo 1

Sobre *lusus furcata*. FRASER-JENKINS (1977: 311, 1982: 233) incluye entre los *sinónimos importantes* de *Dryopteris submontana* el de «*Aspidium pallidum* *lus. furcatum* Bicknell ex Fiori (1943)». El autor italiano anota en su *Flora Italica Criptogamica*: «*lus. furcata* Bicknell in schaed. (sub *Aspid. pallidum*). – Rachis in parte media longitudinalis *furcata*. **Locus.** Alpi Mar. da Rio dell’Albeo a R. Incisa 1100 m. (Bicknell e Pollini)» (FIORI: 1943: 113). Con independencia de que Fraser-Jenkins llegara a revisar el pliego o se hubiera orientado por el complejo tratamiento de las variedades y formas del documento de Fiori (CHRIST, 1900), lo cierto es que se tiene al menos un testimonio de la existencia de esta forma *furcata* en el gr. de *D. villarii*; cuya descripción hemos podido comprobar que se adapta perfectamente a algunas de las frondas que hemos colectado en al menos cinco localidades peninsulares de *D. mindshelkensis*. En dos del Sistema Ibérico, en las que herborizamos unas muestras al azar, es decir sin buscar para nada una rareza, fue tras el prensado del material colectado cuando nos dimos cuenta de la existencia de frondas *furcatas*. En una de las localidades, que cuenta con centenares de individuos, se dio esa circunstancia en varias frondas; y en la otra población, en la que no llegan a la decena de individuos, en 2020 dimos con uno que también presentaba ese carácter. Es notorio que por dos veces, una macolla portaba varias frondas con esa particularidad. La existencia de este fenómeno la hemos detectado –también sin dedicarle atención particular– en la amplia población localizada en la base de la umbría del monte Espigüete (Palencia), en cuatro ocasiones durante las excursiones de agosto del año 1989, en jornadas en las que atendíamos particularmente a la flora pteridofítica. Más extraño resulta todavía que en una de las muestras del pliego nº1433 del herbario particular de J.J. Barredo «Valdegovía – Fresneda / 30TVN9848 / Sª Arcamo. Repico, grietas de lapiaz unos 250 m. al SW de la cima, 1170 m. / 07-12-2004», a pesar de su estado invernal ruinoso y de ser la única muestra conocida de esa población –indudablemente relíctica– también se aprecia el ápice ahorquillado.

La expresión *furcata* –y sus variaciones, o también *bifidum*– ha sido frecuentemente utilizada para definir esa particularidad de ahorquillamiento y división de los raquis o nervios de las hojas. El propio Fiori en el trabajo citado de *Flora criptogámica*, lo utiliza varias decenas de veces. De una simple aproximación a la bibliografía en ese campo (cf. AA. AA., 1915; BANGE, 1952, 1957; BANGE & al., 1953; BARNOLA, 1913; BERGEVIN, 1890; GILLOT, 1898; RUIZ de AZÚA, 1929) se saca la misma conclusión: se trata de una particularidad universalmente advertida; que ha sido descrita y analizada de diversas maneras; de ahí que en ocasiones se utilice la expresión *lusus* y otras veces sirva para designar una categoría de *forma*, etc.

Sin entrar a profundizar en el asunto taxonómico ni genético, las observaciones de campo permiten afirmar que, en algunas poblaciones peninsulares de *D. mindshelkensis*, el fenómeno del ahorquillamiento de la parte media superior de algunas frondas se da con cierta frecuencia. Se ha advertido, al menos en dos localidades, que varias frondas de la misma macolla lo muestran. Y se

ha observado también que se produce tanto en individuos de aspecto lujurante y de gran tamaño como en ejemplares que se puede calificar de enanos –ya que la lámina no sobrepasa los 10 cm–. Y finalmente, se ha comprobado en numerosos casos, hasta poder afirmar que es norma, que la existencia del ahorquillamiento, con el consiguiente desdoblamiento de la lámina, no lleva consigo la anulación ni la disminución de la capacidad productora de esporas en apariencia viables en esa fronde, sino que sucede más bien lo contrario, debido a que en esta especie es frecuente que la localización de los soros se concentre en la mitad o en el tercio superior de la lámina, y por lo tanto, la duplicación de esa zona permite aumentar la superficie apta para “fabricar” esporas. Circunstancia particularmente importante en aquellos individuos que vegetan en grietas de plataformas del lapiaz, en las que juega un importante papel el equilibrio entre la parte que sobresale del nivel de la superficie de la roca –que puede decirse es la que se dedica a la producción y extensión de la diáspora, y que por lo tanto precisa de un nivel alto de ventilación– y la parte inferior frecuentemente sin soros, –que junto con el rizoma debe permanecer protegida del viento desecante y rompedor y también de los rayos directos del sol. En conclusión, no parece que la existencia de esta característica, con el nivel de prevalencia que se ha podido observar, sea ineludiblemente considerada como perjudicial para la supervivencia de la especie; incluso en aquellos casos en los que una población está constituida por unos pocos individuos.

Agradecimientos: Le agradecemos a Carlos Aedo, del Real Jardín Botánico de Madrid, la información que nos permitió poder dar con la localidad cántabra donde hace ya 26 años había recolectado, junto con M. Laínz, C. Herrá y E. Loriente una interesante población de *D. mindshelkensis*. Y también porque sin su ayuda no habiéramos podido acceder a las dos publicaciones de N. Pavlov enviadas por el Dr. Dmitri Geltman, del Komarov Botanical Institute, de Saint Petersburg. A Carlos Hermosilla le debemos buenos consejos, ayuda y la resolución de varios problemas que nos planteaba el manejo de algunas imágenes. Gonzalo Moreno Moral es nuestro interlocutor y consejero diario, y compañero en muchos temas de campo, como el de haber dirigido la búsqueda de la localidad cántabra señalada. A Juan José Barredo, amigo y compañero desde hace más de 40 años. le debemos la información y cesión del pliego –testimonio único– de su hallazgo en la sierra de Arkamo. Al Dr. Eugenio Sanz Pérez, catedrático de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Madrid, a quien afortunadamente conocimos un día en el campo, le debemos no solamente su contagiosa pasión por las ciencias del karst y el envío de alguna de sus publicaciones, sino también ideas y sugerencias que modestamente hemos aplicado a este trabajo y que nos proponemos poner en práctica en cuanto sea posible seguir con el estudio y la prospección de las interesantes montañas de Neila y Urbión.

BIBLIOGRAFÍA

- AA. AA. (1905). Revue des travaux de tératologie végétale, parus ds 1895 à 1899. *Rev. Gen. Bot.* 17: 87-183 [95-96; 137-139].
- AA. AA. (2008). *Decreto 172/20008, de 26 de agosto, de creación del Catálogo de flora amenazada de Cataluña*. 18 pp.
- AA.AA. (2018). La Liste rouge des espèce menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine. 32 pp. <http://uicn.fr/liste-rouge-flore>.
- AIZPURU, I., C. ASEGINOLAZA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORAKIN (1999). *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 831 pp.
- AIZPURU, I., P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, J. GARMENDIA, J. BALENTZIA, S. PATINO, A. PRIETO, I. BIURRUN, J.A. CAMPOS, I. GARCÍA & M. HERRERA (2010). Lista roja de la flora vascular del CAPV. Ithobe. Gobierno Vasco. 348 pp.
- ALEJANDRE, J.A. (1989). Mapa 316. *Dryopteris submontana* (Adiciones), in J. FERNÁNDEZ CASAS (ed.). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 15. *Fontqueria* 27: 11-102.
- ALEJANDRE, J.A. (1994). Mapa 316. *Dryopteris submontana* (Adiciones), in J. FERNÁNDEZ CASAS (ed.). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 21. *Fontqueria* 39: 282-394.
- ALEJANDRE, J.A., C. ASEGINOLAZA, D. GÓMEZ, G. MONTERRAT, G. MORANTE, X. LIZAU, M.R. SALAVERRÍA & P.M. URIBE-ECHEBARRÍA (1987). Adiciones y correcciones al Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. *Munibe (Cienc. Nat.)* 39: 123-131.
- ALEJANDRE, J.A., J.A. ARIZALETA, J. BENITO AYUSO & L.M. MEDRANO (1997a). Los pteridófitos de La Rioja: lista actualizada y comentarios de índole diversa. *Fl. Montib.* 6: 22-47.
- ALEJANDRE, J.A., J.A. ARIZALETA, J. BENITO AYUSO & L.M. MEDRANO (1997b). Notas florísticas referentes al Macizo Ibérico septentrional, II. *Fl. Montib.* 7: 44-66.
- ALEJANDRE, J.A., M.J. ESCALANTE, S. PATINO, J. VALENZIA, G. MATEO, J.M. GARCÍA-LÓPEZ, M.A. PINTO, G. MONTAMARTA, C. MOLINA, & V.J. ARÁN (2003). Adiciones a la flora de la provincia de Burgos. *Fl. Montib.* 24: 43-84.
- ALEJANDRE, J.A., J.A. ARIZALETA, J. BENITO AYUSO, M.J. ESCALANTE & A. MARTÍNEZ CABEZA (2005). Pteridófitos presentes en la Comunidad Autónoma de la Rioja y comentarios dispersos sobre pteridófitos peninsulares. *Fl. Montib.* 30: 22-40.
- ALEJANDRE, J.A., J.M. GARCÍA-LÓPEZ & G. MATEO SANZ, (eds). (2006). *Atlas de la flora vascular silvestre de Burgos*. Junta de Castilla y León y Caja Rural de Burgos. 924 pp. http://www.floramontiberica.org/Atlas_BU/Atlas_BU.htm.
- ALEJANDRE, J.A., V.J. ARÁN, P. BARBADILLO, J.J. BARREDO, J. BENITO AYUSO, M.J. ESCALANTE, J.M. GARCÍA-LÓPEZ, L. MARÍN, G. MATEO, C. MOLINA, G. MONTAMARTA & M.A. PINTO (2012a). Adiciones y revisiones al Atlas de la flora vascular silvestre de Burgos, V. *Fl. Montib.* 50: 81-99.
- ALEJANDRE, J.A., V.J. ARÁN, P. BARBADILLO, P. BARRIEGO, J.J. BARREDO, J. BENITO AYUSO, M.J. ESCALANTE, J.M. GARCÍA-LÓPEZ, L. MARÍN, G. MATEO, C. MOLINA, G. MONTAMARTA, J.M. PÉREZ DE ANA, S. PATINO, M.A. PINTO & J. VALENCIA (2012b). *Anuario Botánico de Burgos, I. Adiciones y revisiones al Atlas de la Flora vascular silvestre de Burgos. 2007-2012*. Aula de Medio Ambiente. Caja de Burgos. 176 pp.
- ALEJANDRE, J.A., J.A. ARIZALETA, J. BENITO AYUSO & M.J. ESCALANTE. (2015). Adiciones y revisiones a la flora vascular silvestre de La Rioja, I. *Flora Montib.* 61: 96-113.
- ALEJANDRE, J.A., J.A. ARIZALETA & J. BENITO AYUSO. (2016). Adiciones y revisiones a la flora vascular silvestre de La Rioja, II. *Flora Montib.* 63: 86-100.
- ALEJANDRE, J.A., V.J. ARÁN, P. BARBADILLO, J.J. BARREDO, J. BENITO AYUSO, M.J. ESCALANTE, J.M. GARCÍA-LÓPEZ, L. MARÍN, G. MATEO, C. MOLINA, G. MONTAMARTA y A. RODRÍGUEZ GARCÍA (2016b). Actualización del catálogo de la flora vascular de la provincia de Burgos. Estado de conocimiento en la primavera de 2016. *Monografías de Botánica Iberica* 18. Jolube Consultor Botánico y Editor. Jaca. Huesca. 144 pp.

- ANTHOS (2016). *Sistema de información de las plantas de España*. Real Jardín Botánico, CSIC – Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en www.anthos.es. Consultas realizadas en el año 2021.
- ARNODL, H.R., L. FARELL & F.H. PERRING (1978). In A. C. JERMY (ed.). *Atlas of Ferns of the British Isles*. 101 pp.
- ASEGINOLAZA, C., D. GÓMEZ, X. LIZUR, G. MONT-SERRAT, M.R. SALAVERRÍA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA & J.A. ALEJANDRE (1984). *Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco. Vitoria. 1149 pp.
- BADRE, F. & R. DESCHARTES (1979). Les ptéridophytes de la France, liste commentée des espèces (taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale). *Candollea* 34(2): 379-457.
- BANGE, A.J. (1952). Notulae d'herborisations ptéridologiques (II). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 21 année (6): 143-145.
- BANGE, A.J. (1957). Notulae d'herborisations ptéridologiques (III). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 26 année (9): 258-259.
- BANGE, CH, P. BERTHEL & G. BRUNIER (1953). Sur quelques formes rares ou curieuses del fougères. *Bull. Soc. Linn. Lyon* 22 année (9): 227-230.
- BARNOLA, DE, J.M. (1913). Partición apical de las frondes de los helechos. *Asociación Española para el progreso de las Ciencias. Actas del Congreso de Madrid, T. 5 (Ciencias Naturales)*: 73-81. Impr. de Eduardo Arias Madrid.
- BARREDO, J. J. & U. BARREDO LÓPEZ DE ALDA (2010). Suplemento al catálogo florístico de la cuenca del Omecillo, Valderejo y Sobrón. *Munibe* 58: 11-30.
- BASTIDA, F. (1967). Estudio espeleológico de la Sierra de Arkamo. *Estudios del Grupo Espeleológico Alaves*. 3: 19-197. Ed. Diputación Foral de Álava. Consejo de Cultura. Vitoria.
- BELMONTE, R., S. PAJARÓN & E. PANGUA (2011). Helechos de la provincia de Albacete. *Sabuco* 8: 9-68.
- BERGEVIN, E. (1890). Partitions anormales du rachis chez les fougères. *Bull. Soc. Am. Sci. Nat. Rouen* 3^a sér., 25^e année: 439-477 + 39 fig.
- BERNARDELLO, R. (2003). 73. *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woy. ex Schinz & Thell. subsp. *villarii*, in D. MARCHETTI (ed.). Notulae pteridologicae italiche, III (64-84). *Ann Mus. Civ. Rovereto* Sez.: Arch., St., Sc. Nat. 18: 65-81.
- BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. FERNÁNDEZ LÓPEZ & C. MORALES (eds.) (2009) (2^a ed. 2011). *Flora Vascular de Andalucía Oriental*. I. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. 427 pp.
- BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. FERNÁNDEZ LÓPEZ, C. MORALES & C. SALAZAR (2011). Claves de la flora vascular de Andalucía oriental. Ed. Universidad de Almería. 802 pp.
- BUIRA, T. (2014) Les Plantes dels pedruscalls. *Cingles. Butlletí Informatiu del Parc Natural dels Ports*. 4: 12-14.
- CABEZUDO, B., A. V. PÉREZ LATORRE, D. NAVAS, G. CABALLERO & O. GAVIRA (2003). 94. Aportaciones a la flora de Andalucía. II. *Acta Bot. Malacitana* 28: 254-257 [254].
- CABEZUDO, B. & S. TALAVERA (coords.) (2005). *Lista roja de la flora vascular de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 84 pp.
- CHRIST, H. (1900). *Les fougères des Alpes maritimes*. Georg & Cie Libraires-éditeurs. Lyon. X + 32 pp.
- CHRISTENHUSZ, M. & E. VON RAAB-STRAUBE (2013): Polypodiopsida. in: Euro+Med Plantbase the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [acceso, III-2021].
- CLAPHAN, A.R., T.G. TUTIN & E.F. WARBURG (Drawings by S.J. ROLES). 1957. *Flora of the British Isles. Illustrations*. Part I. *Pteridophyta-Papilionaceae*. 144 pp.
- COLOMA, P. (1999). Estudio hidrogeológico de los sistemas acuíferos kársticos riojanos occidentales (Neila–la Demanda). *Zubia* 17: 195-232.
- COSTE, H. (1903). *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. 2. Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard. Paris. 627 pp.
- DAKSKOBLER, I. & B. VREŠ (2009). Novelities in the flora of the northern part of the Submediterranean region of Slovenia. *Hladnikia* 24: 13-34.
- DELGADO, A.J. & L. PLAZA & col. (2006). *Helechos amenazados de Andalucía*. Ed. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 128 pp.
- DERRICK, L.N., A.C. JERMY & A.M. PAUL (1987). Checklist of European Pteridophytes. *Sommerfeltia* 6. Oslo. 94 pp.
- DEVESA, J.A. (2000). *Ononis* L., in S. TALAVERA, S. CASTROVIEJO, A. HERRERO, C. ROMERO ZARCO, F.J. SALGUERIO, & M. VELAYOS (eds.) *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* vol. VII (II). *Leguminosae (partim)*. Real Jardín Botánico. Madrid. 538 pp.
- DOBIGNARD, A. & C. CHATELAIN (2010). *Index Synonymique de la Flore d'Afrique du Nord. Vol. I. Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledonae*. Éd. Conservatoire et Jardin Botaniques Ville de Genève. 455 pp.
- DURÁN, J.A. (2014). Catálogo de la Flora Vascular de Cantabria. *Monografías de Botánica Ibérica* 13. Ed. Jolube. Jaca. 423 pp.
- DURÁN, J.A. (ed.), J.A. ALEJANDRE, J. BERZOSA, L. CARLÓN, M.P. FERNÁNDEZ ARECES, J. GOÑI, G. MORENO MORAL, F.J. PÉREZ CARRO, Ó. SÁNCHEZ PEDRAJA & G. VALDEOLIVAS (2016). El pastoreo amenaza las poblaciones de *Dryopteris corleyi* y otros helechos de interés en Val de San Vicente (Cantabria). Doc. Ined. 10 pp.
- FELPETE, J.I., S. GONZÁLEZ ROBINSON, A. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, I. SANZO, A. MORA. A. BUENO, T.E. DÍAZ GONZÁLEZ (2011). Catálogo florístico de Parque Nacional Picos de Europa. *Documentos Jardín Botánico Atlántico*. 8. Gijón. 310 pp.
- FIORI, A. (1943). *Flora Italica Cryptogama 5. Pteridophyta. Filicinae, Equisetinae, Lycopodiinae*. Ed. Tip. Mariano Ricci. Firenze. 601 pp.
- FOUCAUT, L. & R. PRELLI (2003). *Dryopteris submontana* dans les Alpes-de-Haute-Provence et le Var. *Le Monde des plantes* 7(480): 17-18.
- FRASER-JENKINS, C.R. (1977). Three species in the *Dryopteris villarii* aggr., *Pteridophyta, Aspidiaceae*. *Candollea* 32: 305-319.
- FRASER-JENKINS, C.R. (1982). *Dryopteris* in Spain, Portugal and Macaronesia. *Bot. Soc. Brot. Sér 2*, 55: 175-356.
- FRASER-JENKINS, C.R. (1986). A classification of the genus *Dryopteris* (*Pteridophyta: Dryopteridaceae*). *Bull. Br. Mus. Hist. (Bot)* 14(3). 183-218.
- FRASER-JENKINS, C.R. (1996). A reaffirmation of the taxonomic treatment of *Dryopteris affinis* (Dryopteridaceae: Pteridophyta). *Fem Gaz.* 13(3): 77-81 [80-81].
- FRASER-JENKINS, C.R. (2007). chrisophilus@yahoo.com. "re: dryopteris" [en línea] en: [*dryopteris mindshelkenis relationships chart*]. jan 22, 2007, message id.: <ukferns@yahoo.com> mensaje archivado en: <<http://tech.groups.yahoo.com/group/ukferns/messages/863?threaded=1&m=e&var=1&tidx=1>> [consulta: 12 marzo 2011].
- FRASER-JENKINS, C.R. & H.V. CORLEY (1972). *Dryopteris caucasica* – an ancestral diploid in the male fern aggregate. *Fem Gaz.* 10(5): 221-231.
- FRASER-JENKINS, C.R., T. REICHSTEIN & G. VIDA (1975). *Dryopteris tyrrhena* nom. nov. – A misunderstood western mediterranean species. *Fem Gaz.* 11(2-3)-177-198.
- FRASER-JENKINS, C.R. & A.C. JERMY (1977). Nomenclatural notes on *Dryopteris*: 2. *Fem Gaz.* 11(5): 338-340.
- FRASER-JENKINS, C.R. & M. GIBBY (1980). Two new hybrids in the *Dryopteris villarii* aggregate (Pteridophyta, Dryopteridaceae), and the origin of *D. submontana*. *Candollea* 35(1): 305-310.

- FRASER-JENKINS, C.R. & J.J. SCHNELLER (1987). *Asplenium tadei* (Aspleniaceae, Pteridophyta), a new species from Turkey. *Fem Gaz.* 13(3): 163-168.
- FROISSARD D., S. RAPIOR, J.M. BESSIÈRE, A. FRUCHIER, B. BUATOIS & F. FONS (2014). Volatile Organic Compounds of six French *Dryopteris* Species: Natural Odorous and Bioactive Resources. *Nat. Pr. Communications* 9(1): 137-140.
- GARCÍA RUIZ, J.M., Y. SANJUÁN, J. ARNÁEZ, S. BEGUE-RÍA, A. GÓMEZ VILLAR, J. ÁLVAREZ, N. LANA & P. COBA (2016). La evolución del piso subalpino en la sierra de Urbión (Sistema Ibérico, norte de España): un modelo de impacto geocológico de actividades humanas en el valle de Ormazal. *Pirineos* 171. E022. <http://dx.doi.org/10.3989/Pirineos.2016.171006>.
- GARCÍA SÁNCHEZ, M.R. (2018). Efectos del cambio climático sobre las interacciones entre las infraestructuras lineales de transporte y la biodiversidad. *Ingeniería Civil* 191: 113-123 [118].
- GILBERT, O. L. (1966). *Dryopteris villarii* in Britain. *Brit. Fem Gaz.* 9(7): 263-268.
- GILBERT, O. L. (1970). Biological flora of the British Isles: *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woyнар (*Aspidium rigidum* Sw.; *Lastrea rigida* Sw) C. Presl). *Journal of Ecology* 58(1): 301-313.
- GILLOT, F.X. (1898). Anomalie de la fougère commune (*Pteris aquilina* L. var. *crystata*). *Bull. Soc. Bot. France.* 45(5): 465-467.
- GÓMEZ, D., J.V. FERRÁNDEZ, M. BERNAL, A. CAMPO, J.R. LÓPEZ RETAMERO, & V. EZQUERRA (2020). *Plantas de las cumbres del Pirineo. Flora del piso alpino*. Ed. Prames. 561 pp.
- GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI M.J, & E. SERRANO (2013). Acumulaciones tobáceas y evolución del paisaje: cronología y fases morfogenéticas en el Alto Ebro (Burgos). *Cuaternario y Geomorfología* 27(1-2): 9-32.
- GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI M.J, & E. SERRANO (2014). Las tobas de la Cuenca Alta del Ebro, in J.A. GONZÁLEZ MARTÍN & M.J. GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI, (eds.). *Las Tobas en España*. Sociedad Española de Geomorfología. 418 pp [119-139]. [XI Reunión de Geomorfología. Solsona 2010].
- GONZÁLEZ MARTÍN & M.J. GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI, (eds.). (2010). *Las Tobas en España*. Sociedad Española de Geomorfología. 418 pp [XI Reunión de Geomorfología. Solsona 2010].
- GONZÁLEZ PELLEJERO, R. (1986). Dinámica de un espacio natural: Los cañones calcáreos del Ebro (Burgos). *Eria* 10: 5-86.
- GONZÁLEZ TRUEBA, J.J., R. MARTÍN MORENO & E. SERRANO (2005). El glaciarismo de la Pequeña Edad del Hielo en las montañas ibéricas. Síntesis y estado actual de conocimiento. *Rev. C. & G.* 21(1-2): 57-86.
- GRACIÁN, B. (1659). *Oraculo manual y arte de prudencia. Sacada de los aforismos que se discurren en las obras de Lorenzo Gracian*. Publicalca D. Vicente Ivan de Lanestosa. Y la dedica al Excelentissimo Señor D. Luis Mendez de Haro. Amsterdam. 200 pp.
- GRACIÁN, B. (2020). *Oráculo manual y arte de prudencia*. Edición de Emilio Blanco. (14ª ed.) Cátedra. Letras Hispánicas. Madrid. 261 pp. [176-177].
- HEYWOOD, V.H. (1964). *Dryopteris Adamson*, in T.G. TUTIN & al., *Flora Europaea* 1. 464 pp. [20-22]. Cambridge.
- IGLESIAS GONZÁLEZ, R. (2016). *Evolución de la vegetación en el sector biogeográfico castellano cantábrico durante el Cuaternario final, a través del registro tobáceo*. Tesis doctoral, Escuela Superior de Ingenieros de Montes, Departamento de Sistemas y Recursos Naturales. Madrid. 282 pp.
- IGME (1978). Mapa Geológico de España. 1/50.000. Hoja 278. Canales de la Sierra. Mapa + Memoria 43 pp.
- IGME (1982). Mapa Geológico de España. 1/50.000. Hoja 279. Villoslada de Cameros. Mapa + Memoria 38 pp.
- IGME (1990). Mapa Geológico de España. 1/50.000. Hoja 241. Anguiano. Mapa + Memoria 61 pp.
- JALAS J. & J. SUOMINEN (1972). *Atlas Florae Europaeae* 1. Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae). Helsinki. 121 pp.
- JERMY C. & J. CAMUS (Illustrated by P. EDWARDS) (1991). *The illustrated Fiel Guide to Ferns and Allied Plants of the British Isles*. The Natural History Museum. London. 194 pp.
- JOVET. P. & R DE VILMORIN (1972). *Flore de France descriptive et illustrée de la France por l'Abbé H. Coste. Premier Supplément*. Libr. Sciet. et Techn. Albert Blanchard. 86 pp.
- LAÍNIZ, M. & col. (1962). Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VI. *Bol. Inst. Est. Ast., ser c. 5:* 1-43.
- LAÍNIZ, M. & col. (1972). Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur. X. *Bol. Inst. Est. Ast., ser c. 16:* 159-206.
- LAÍNIZ, M. (1973). In florae europaeae atlantem chorologico animadversiones. *An. Soc. Brot.* 39: 121.
- LAÍNIZ, M. & col. (1979). Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, XII. *Bol. Soc. Brot. Sér. 2,* 53: 29-54.
- LAZKOV, G.A. & A.N. SENNIKOV (2017). Taxonomic corrections and new record in vascular plants of Kyrgyzstan, 5. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fenn.* 93: 79-100.
- LÓPEZ AREITIO, R. & E. PASCUAL GALILEA (2018). *Comemitu - La Palangana. La toponimia de Ventrosa según la tradición oral*. López & Da Vinci, Editores. 70 pp. + 17 mapas y 24 grandes fotografías.
- LÓPEZ LEIVA, C. (2016). *Onomástica, Ecología y Territorio. La toponimia de La Rioja como indicador biogeográfico y de la dinámica del paisaje forestal*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 263 pp.
- LORDA, M. (2013). Catálogo florístico de Navarra. *Monografías de Botánica Ibérica*. 11. Ed. Jolube. Jaca. 281 pp.
- LOSA, T.M. (1927). Estudio de las papilionáceas de la provincia de Burgos y principalmente de las medicinales. *Men. Soc. Ibér. Cienc. Nat.* 5. Top. Gambón. Zaragoza. 100 pp. [32].
- LUCEÑO, M., M. ESCUDERO & P. JIMÉNEZ (2007). Carex L., in S. CASTROVIEJO, M. LUCEÑO, A. GALÁN, P. JIMÉNEZ MEJÍAS, F. CABEZAS & L. MEDIDA (eds.) *Flora iberica*. vol. XVIII: 109-250. Real Jardín Botánico. Madrid.
- MANTON, I. (1950). *Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta*. The Cambridge University Press. 316 pp.
- MARCHETTI, D. (2003) 81 *Dryopteris submontana* (Fraser-Jenk. & Jermy) Fraser-Jenk., in D. MARCHETTI (ed.). *Notulae pteridologicae italiche*, III (64-84). *Ann Mus. Civ. Rovereto Sez.; Arch., St., Sc. Nat.* 18: 65-81.
- MARTÍN CIUDAD, A., S. CASTROVIEJO & E. VALDÉS BERMEJO (eds.) (1991). Números cromosómicos de plantas vasculares ibéricas, I. *Archivos de Flora iberica*, 1. C.S.I.C. Madrid. 202 pp.
- MELOVSKI, L. (2016). The genus *Dryopteris* (Pteridophyta: Dryopteridaceae) in the flora of the Republic of Macedonia – 30 years after Micevski's flora-. *Mathematical and Biotechnical Sciences. MASA* 37(2): 85-93.
- MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA. 1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Ed. Universidad de Granada. 395 pp.
- MOLINA MARTÍN, C. & G. MONTAMARTA (2015). Adiciones al catálogo florístico de la provincia de Soria, II. *Flora Montib.* 61: 16-36.
- MONTSERRAT MARTÍ, J.M. (1986). Flora y vegetación de la sierra de Guara (Prepirineo aragonés). *Naturaleza en Aragón* I. Diputación General de Aragón. 334 pp. + índice.
- MONTSERRAT RECODER, P. (1974). Pteridófitos del herbario Jaca. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 31(1): 55-70.
- MONTSERRAT RECODER, P. (1982a). Comentarios sobre las investigaciones pteridológicas en España. 1ª parte (1976). *Collect. Bot. (Barcelona)* 13(1): 55-65.

- MONTSERRAT RECODER, P. (1982b). Comentarios sobre las investigaciones pteridológicas en España. 2ª parte (1981). *Collect. Bot. (Barcelona)* 13(1): 67-84.
- MORALES, M.J. & J. FERNÁNDEZ CASAS (1989). Mapa 316. *Dryopteris submontana*, J. FERNÁNDEZ CASAS (ed). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 21. *Fontqueria* 14: 1-201 (178-180).
- MORALES, M.J., M.A. DE PEÑA VILLARROYA & C. SORIANO (1990). Mapa 467. *Ononis aragonensis* Asso, in J. FERNÁNDEZ CASAS & R. GAMARRA (eds.). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 17. *Fontqueria* 30: 170-234.
- NARDI, E. (1976). La distribuzione italiana di «*Dryopteris pallida*» (Bory) Fomin. *Webbia* 30(1): 3-32.
- NIETO FELINER, G. (1985). Estudio crítico de la flora orófila del suroeste de León: Montes Aquilanos, Sierra del Teleno y Sierra de Cabrera. *Ruizia* 2. 239 pp.
- NIETO FELINER, G. (2003). El género *Ameria* o cómo combinar diversificación con reticulación. *Conser. Veg.* 8: 7-8 [8].
- NINOT, J.M., A. ROMO & J.A. SESÉ (1993). *Macizo del Turbón y sierra de Sis. Flora, paisaje vegetal e itinerarios (Prepirineo aragonés)*. Ed. Gobierno de Aragón. 496 pp. + 5 mapas.
- OLIVIER L., J.P. GALLAND & H. MAURIN (1995). *Livre Rouge de la Flore menacée de France. Tome 1: espèces prioritaires*. Collections Patrimoines Naturels, 20, série Patrimoine génétique. I.E.G.B., Service du Patrimoine Naturel, MNHN, CBNP, Ministère de l'Environnement, Paris. 620 pp.
- OTAROV, A. & M. IBRAVERA (2002). Report Proposal No 26199 – Syr Darya. Coordination of scientific activities toward elaboration of common strategy for environmental protection and sustainable management in Syr Darya Basin, Uzbekistan and Kazakhstan. <http://cordis.europa.eu/project/id26199/reporting>.
- PAGE, C.N. (1982). *The ferns of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. 447 pp.
- PAGE, C.N. (1997). *The ferns of Britain and Ireland* (second ed.). Cambridge University Press. 540 pp.
- PANIGRAHI, G. (1965). Preliminary studies in the cytotaxonomy of the *Dryopteris villarii* (Bell.) Woynar complex in Europe. *Am. Fern. Journal* 55(1): 1-8.
- PAVLOV, N.V. (1954). New plants of the Kazakhstan flora, VI. *Vestn. Akad. Nauk Kazakhskoj SSR* 8: 127-135.
- PAVLOV, N.V. (1956). Polypodiaceae R. Br., in PAVLOV N.V. (ed.). *Flora of Kazakhstan* 1: 36-53. Academy of Sciences of Kazakh SSR, Alma-Ara (in Russian).
- PÉREZ CARRO, F.J. & M.A. FERNÁNDEZ ARECES (2007). *Dryopteris remota* en Cantabria y acerca de un nuevo híbrido: *Dryopteris* × *alejandrei*. *Fl. Montib.* 37: 29-38.
- PÉREZ LATORRE, A.V., M. PAVON & N. HIDALGO (2015). Vegetación higrófila de alta montaña con *Sesleria argentea* (Savi) Savi (Poaceae) en el sur de la península ibérica: Sierra de Tejada (Granada, Málaga). *Anal. Biol.* 37: 11-24.
- PURVIS, O. W. (2005). A tribute to Oliver Lathe Gilbert. *The Lichenologist* 37(6): 467-475.
- RASBACH, H., T. REICHSTEIN & J. SCHNELLER (1982). Cytological examination of *Dryopteris villarii* (Bell.) Woynar ex Schinz et Thellung from the *locus classicus* (type locality). *Bot. Helv.* 92: 33-40.
- RÍOS, S., A. ROBLEDO & F. ALCARAZ (1993). Nuevas localidades de *Dryopteris submontana* (Fraser-Jenkins, & Jermy) Fraser-Jenkins en el macizo de Segura (S.E. de España). *Acta Bot. Malacitana* 18: 290.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, J.A. FERNÁNDEZ PRIETO, J. LIDI & A. PENAS (1984). *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ed. Leonesas. León. 295 + sumario y mapa desplegable.
- RUIZ DE AZÚA, J. (1928). Contribución al estudio de las Eufilicíneas y Euequisetíneas españolas, especialmente de las provincias vascongadas. *Trab. Mus. Nac. Ci. Nat. ser. Bot.* 24. 116 pp. Madrid.
- RUIZ DE AZÚA, J. (1929). Helechos de Galicia. *Men. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 15(2): 693-697.
- SÁEZ, L. (1997). Atlas pteridológico de Catalunya i Andorra. *Acta Bot. Barc.* 44: 39-167.
- SÁEZ, L. (2000). Catàleg de plantes vasculares endèmiques, rares o amenaçades de Catalunya. II. Tàxons no endèmics en situació de risc. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 68: 35-50.
- SÁEZ, LL., P. AYMERICH & C. BLANCHÉ (2010). *Llibre Vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania Editio. Barcelona. 811 pp. [414].
- SALVO, E. (1982). *Flora Pteridofítica de Andalucía*. Tesis doctoral 2 vol., 512 pp. + índice [401-405].
- SALVO, A.E. & B. DÍEZ CARRETAS (1980). Avances de la pteridoflora ibérica e islas adyacentes. *Trab. Mon. Dep. Bot. Malaga* 1: 7-28.
- SALVO, E. & M.I. ARRABAL (1986). *Dryopteris Adanson*, in S. Castroviejo & al. (eds.) *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* vol I: 128-143. Real Jardín Botánico. Madrid.
- SALVO, E. & al. (1990). Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Pirámide. Madrid. 377 pp. [323-326].
- SANZ PÉREZ, E. (1993). El trasvase subterráneo del nacimiento del río Arlanza (Burgos). *Rev. Obras Públicas* 3.327: 41-89.
- SANZ PÉREZ, E. (1994). El karst de la Sierra de Urbión. *Geogaceta* 15: 86-89.
- SANZ PÉREZ, E. (1996a). Caracterización de la recarga natural en los sistemas kársticos de Brieva de Cameros, Las Viñiegas (La Rioja) y Fuente Negra (Burgos). *Geogaceta* 20(6): 1261-1263 + figs.
- SANZ PÉREZ, E. (1996b). Hidrodinámica de los acuíferos kársticos de las sierras de Urbión y Neila (Burgos). *Estudios Geol.* 52: 279-305.
- SANZ PÉREZ, E. (1996c). Les systèmes karstiques des Sierra de Urbión et de Neila (Burgos, Espagne). *Hydrological Sci. J.* 41(3): 385-398.
- SEGURA ZUBIZARRETA, A., G. MATEO, G. & J.L. BENITO ALONSO. (2000). *Catálogo florístico de la provincia de Soria* (segunda edición). Diputación Provincial de Soria. Soria. 377 pp.
- SERRANO, E. & M.J. GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI (2014). Secuencias tobáceas y cambios de paisaje en el Alto Ebro.
- SESSA, E.B., L. ZHANG, H. VÁRE & A. JUSLÉN (2015). What we do (and don't) know about ferns: *Dryopteris* (Dryopteridaceae) as a case study. *Syst. Bot.* 40(2): 387-399.
- STEŠEVIĆ, D. & D. ČAKOVIĆ (2013). *Katalog vaskularne flore CRNE Gore*. Crnogorska Akademija Nauka I Umjetnosti. Podgorika. 352 pp. [32-34].
- TUTIN, T.G., N.A. BURGESS, A.O. CHATER, J.R. EDMONSDON, V.H. HEYWOOD, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB. *Flora Europaea I. Psilotaceae to Platanaceae* (second edition). Cambridge University Press. 581 pp. [29].
- URIBE-ECHEBARRIA, P.M. (2004). *Claves ilustradas de la flora del Moncayo*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. Zaragoza. 335 pp.
- URIBE-ECHEBARRIA, P.M. (2015). *Dryopteris mindshelkensis* N. Pavlov, in VV.AA. *Atlas de la Flora del Pirineo*. Proyecto POCTEFA.
- URIBE-ECHEBARRÍA, P.M. & J.A. ALEJANDRE (1982). *Aproximación al catálogo florístico de Álava*. Ed. J.A. Alejandre. Vitoria. 194 pp.
- VALDÉS FRANCI, A., F. ALCARAZ & D. RIVERA (2001). *Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Albacete (España)*. Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 304 pp.
- VIANE, R., M. MAYOR & C. YERMY ((1987). XIV International Botanical Congress. Excursion no.39. The systematics and ecology of the Pteridophytes of northern Spain. Berlín. 55 pp. [31, 39, 45s]

- VIDA, G. (1969). Tetraploid *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell. in Rumania. *Bot. Közlem.* 56(1): 11-15 + 2 fig.
- VILLAR, L. J.A. SESÉ & J.V. FERRÁNDEZ (1999). *Atlas de la Flora del Pirineo aragonés, I. (Introducción. Lycopodiaceae-Umbelliferae)*. Ed. Instituto de Estudios Aragoneses. Gobierno de Aragón. XCI + 648 pp.
- VV. AA. [R. FERNÁNDEZ ALDANA (Ed.)] (2013). *La toponimia de Viniegra de Abajo según la tradición oral*. Ed. Asociación para el desarrollo sostenible del medio rural "Las Viniegras". 48 pp.
- VV. AA. (2017). *Herbario Digital Xabier de Arizaga*. HDXA 6747. Recurso de información digitalizada accesible [www.herbario.iam-ani.org/]. Acceso 2021.

- WARDLAW A.C & A. LEONARD (eds.) (2005). *New Atlas of ferns & allied plants of Britain & Ireland*. Ed. British Pteridological Society. Special Publication n° 8. 101 pp.
- WIDÉM, C.J., G. VIDA, J. VON EUW & T. REICHSTEIN (1971). Die phloroglucide von *Dryopteris villarii* (Bell.) Woynar und anderer farne der gattung *Dryopteris* sowie die mögliche abstammung von *D. filix-mas* (L.) Schott. *Bot. Helv. Chim. Acta* 54: 2824-2850.

(Recibido el 18-III-2021)
(Aceptado el 31-III-2021)



Fig. 1. Una familia de caballos descansa a media sombra y se entretiene momentáneamente husmeando entre los bloques del borde inferior de una pedrera, a menos de 5 metros de una casi extinta población de *Dryopteris mindshelkensis*. Ni interacción ni ignorancia culpable. Supervivencia y muerte de dos atareados seres en aparente libertad absoluta, que se cruzan al margen de la voluntad del hombre.



Fig. 2. El paso meditabundo de las vacas resulta más útil que el nervioso de los equinos a la hora de adentrarse de vez en cuando en la pedrera a mordisquear aquí y allá entre los bloques. No es cosa de mala suerte, sino una necesidad, que de vez en cuando el helecho tropiece con la lengua áspera del animal o se oponga al sonido de su pezuña.



Fig. 3. Material jugoso, al parecer, ya que lo mordisquea el ganado (vacas y caballos). Frondas pequeñas probablemente del único individuo que conforma una de las poblaciones riojanas, conocida desde el 8 de julio de 1991 y fotografiada el 7 de agosto de 2020; claro ejemplo de la longevidad que se le atribuye a esta especie, que sobrevive alargando y diversificando su rizoma entre los bloques de las pedreras y las grietas de los lapiares.



Fig. 4. Tras una mirada distraída, nadie diría que estos bloques permanecen desde un lejano “ayer” en el borde de la pedrera y al lado de los restos de una vieja construcción pastoril. Merece la pena observar y advertir detalles, pues la *Dryopteris minshelkensis* que parece refugiarse en el centro, como en el fondo de una cesta, es una de las seis o siete que conforman una pequeña población aislada, a cientos de metros de otra no menos reléctica que ella.



Fig. 5. Dos aspectos de la misma población de *Dryopteris mindshelkensis* probablemente formada originariamente por un solo individuo, con rizomas que aparecen por las grietas de un tramo de cresta rocosa muy karstificada. Hacia la orientación N, aunque también les afecta el rigor del sol estival, las frondas, a mediados de agosto, aún conservan el color, y tal vez la capacidad de producir todavía algunas esporas viables.



Fig. 6. En poblaciones como la de Neila, se pueden contar centenares de macollas, que en ocasiones aceptan la protección de los ancianos individuos del enebro abierto, y en otras asoman al final de los ramosos rizomas por cualquier grieta de los litosuelos intensamente karstificados y relativamente escasos de vegetación. En ambas situaciones, es prácticamente imposible llegar a separar los individuos. Según el nivel de luminosidad y la intensidad de la radiación solar directa que les afecta, el desarrollo de las frondas puede llegar a ser muy diverso: en tamaño, desde exuberante a extremadamente reducido; y en lo que respecta a la supervivencia hasta la llegada de heladas, pueden entrar en crisis antes de esporular o permanecer de un verde intenso casi hasta las primeras nieves.



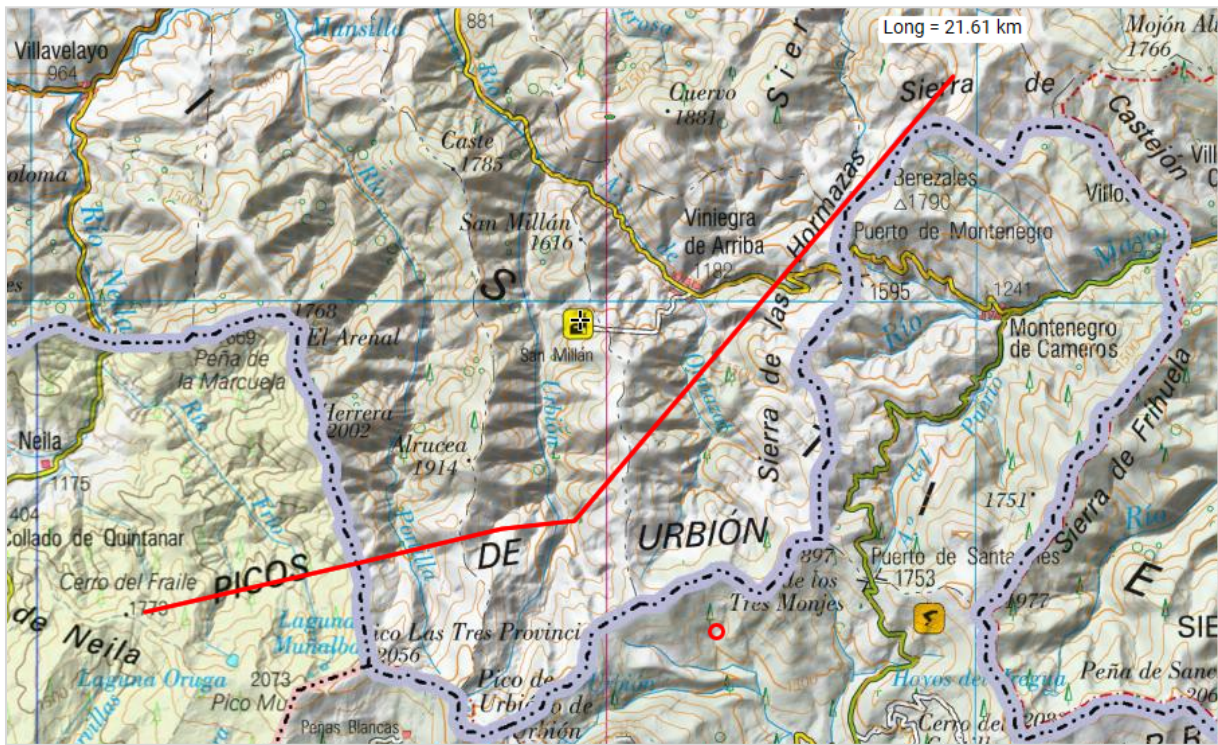


Fig. 7. La línea quebrada roja indica esquemáticamente la situación de las cinco poblaciones y la distancia entre las más alejadas (de algo más de 20 km).



Fig. 8. Las formas redondeadas y con escasa karstificación superficial que se aprecian en la mole carbonatada de la vertiente riojana del cordal de Cantincao y Arobe son un ejemplo de las pocas posibilidades que esta franja de montañas calizas, que cruza toda la umbria de Urbión desde Neila hasta Cameros, ofrece a la supervivencia de poblaciones de *Dryopteris mindshelkensis*. Es por eso que resulta altamente significativa su presencia aquí, en un contexto geográfico tan alejado de la Cordillera Cantabro-Pirenaica y tan enormemente distante de las poblaciones del sur peninsular. Mucho más asombrosa, si se considera la insistente presión ganadera a la que se les ha sometido durante siglos a estos “cabezos” y los vaivenes climáticos y procesos de largas sequías que soportaron. Solamente si se tiene muy en cuenta la extraordinaria especialización que caracteriza y explica el éxito de la especie en el conjunto de su área euroasiática, y su longevidad individual—superior a la influencia de varias generaciones de pastores— permitiría aproximarse, con la humildad que conviene al sabio, a una mínima y honesta interacción en favor de su supervivencia.



Fig. 9. Composición de tres frondas entresacadas del pliego ALE J 166/20. De Viniegra de Abajo (Lo). Todas proceden de una macolla que tenía varias frondas con lamina ahorquillada, En el ejemplar de la parte superior izquierda se aprecia una formación densa de soros bien dearrollados, que alcanza el ápice de las dos ramas de la horquilla. El ejemplar de la esquina inferior izquierda procede otra macolla probablemente del mismo individuo.



Fig. 11. Escaneado del material del pliego n° 1433 del herbario de Juan José Barredo. Tiene sentido destacar que se trata de una recolección valiosa, en tanto que es el único testimonio que se tiene de la existencia de *Dryopteris mindshelkensis* en la Sierra de Arkamo, y de un entorno amplísimo de la zona media sur-occidental de los Montes Vascos. Meritoria aportación también por la fecha de su avistamiento, en plena época invernal, cuando resulta tan difícil reconocer esta rara especie, y por tanto valorar *in situ* la conveniencia de su imprescindible testimonio. Véase también el ápice ahorquillado de una de los ejemplares.



Fig. 12. Fronde enana, con soros en toda la parte media superior. Procede del pliego ALEJ 471/11.

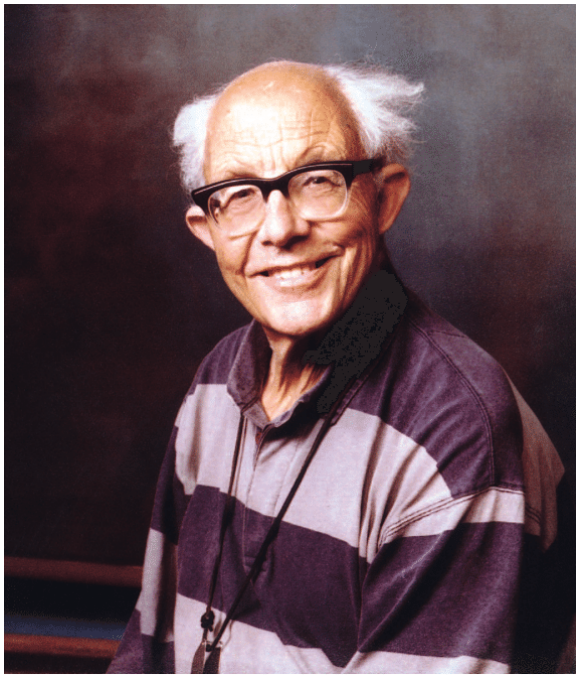


Fig. 13. Oliver Lathe Gilbert (1936 -2005)

Los autores reconocemos que son varios y múltiples los motivos y las razones que nos han movido a escribir y a publicar este documento. El principal, el tratar de parecernos en algo a nuestros maestros. Y ser dueños, como ellos, de una lupa de mano colgada al cuello y de una limpia, curiosa, y a ser posible, contagiosa sonrisa, como la de O. L. Gilbert; con la que poder anticiparnos a las buenas y no tan buenas sorpresas que nos de la vida.

51. *Dryopteris mindshelkensis* N. Pavl. sp. nova. Perennis, 30—60 cm alt., rhizoma crassum suberectum.; foliis petiolatis, petiolis stramineis vel fuscescentibus, 8—12 cm. lg., dense tectum. Petioli a basi dense, superne cum rhachidis rariore, squamis longis lanceolatis vel lineares apice longe et tenuè acuminatis purpureo-brunneis tecti et praeter pilis minutis glandulosis obsiti; laminae foliorum subcoriaceae, oblongo-lanceolatae, 30—45 cm lg., 8—10 cm in maiore parte lt., a basi paulo angustatae, apice attenuato acuminatae, utrinque minutissime glanduloso pilosae, bi-pinnatisectae; segmentis primariis brevissime petiolatis vel subsessilibus 28—35-jugis oppositis, tantum a basi alternis et paulo remotis, triangulato-lanceolatis sensim acuminatis; segmentis secundariis ovate vel oblongo-lanceolatis, ad basin angustatis et vix decurrentibus, tantum ad segmentorum superiorum confluentis apice obtusate rotundatis, margine in lobis brevis, rotundatis, irregulariter et obtusate dentatis incis. Sori rotundi, ab utraque parte nervo medio segmentis secundariis dispositi, demum confluenti; indusium reniforme rotundum, membranaceum, minute glandulosum, margine integerrimum vel minute eroso-denticulatum, persistens. Sporae ovato-rotundatae, cum tuderulis obtusis et plicis angustis terminalis.

Typus sp.: Prov. Austro-Kazachstania, montes Karatau, locus Mindshelke, ad rupis in fauce Koss-bulak, 22.VIII. 1946, sporae matur., leg. P. Poljakov. In herb. Acad. Scient. Kazachstanicae, urb. Alma-Ata conservatur.

Spec. exam.: Ibidem, locus Mindshelke, in fauce fl. Almaly ad fissuris rupium prope aquae, 15. VIII. 1936., № 247, sporae immat., leg. G. Mikeschin; ibidem, in fissuris rupium sub summos ad orientem vergens ab Mindshelke, 26. VI. 1940, № 743, sporae immat., leg. N. Pavlov. Ibidem conservatur, cotypi in herb. Univers. Mosquensis.

Paulo affinis *D. filix mas* (L.) Schott., una cum in montibus Karatau convenit, sed statu tenuiore, graciliore in omnibus partibus, indumentum glandulosum; segmentis secundariis incis (nec dentatis) et sporae formis sat differt. Ab australi *D. Komarovii* Koss. valde distat laminae foliorum apice longe acuminatae (nec obtusiusculae), segmentis primariis numero 28—35 (nec 18—20), segmentis secundariis remotis (nec confluentis), indusiis majoris, minute glandulosis etc.

Fig. 14. Texto de la descripción latina de *Dryopteris mindshelkensis* en PAVLOV, N.V. (1954). *New plants of the Kazakhstan flora*, VI. *Vestn. Akad. Nauk Kazahskoj SSR* 8: 127-135 (en ruso) [127-129]. La elección de la recolección del material colectado por Petr Petrovich Poljakov como *typus* de la especie pudo deberse a que era un ejemplar que contenía esporas maduras; y también, obviamente, por haber sido recolectado en el monte Mindshelke, aunque años más tarde que los especímenes de *G. Mikeschin* y del propio Pavlov. La referencia de FRASER-JENKINS, 2007, «The situation about *D. mindshelkensis* Pojark., is very unfortunate», al margen de que contiene una transcripción tal vez inexacta del nombre—parece confundir a P. Poljakov con Antonina Ivanova Poyarkova—, es confusa pues induce a tomar el nombre del colector por el del autor de la descripción de la especie. Según se desprende del ejemplar de la publicación que hemos consultado sería en el nº VI y no en el nº IV de la serie de *New plants of the Kazakhtan flora* donde fue publicada la descripción de la especie. O al menos, eso se deduce de la nota a pie de página y de la corrección manual que aparece sobre el ejemplar consultado.