

El fantàstic viatge de la papallona migradora dels cards (*Vanessa cardui* L.) entre l'Àfrica tropical i el nord d'Europa

ANNA ÀVILA - CONSTANTÍ STEFANESCU

*The wonderful travel of the painted lady butterfly (*Vanessa cardui* L.)
between tropical Africa and northern Europe*

La majoria de papallones no fan grans desplaçaments, movent-se des que neixen fins que moren en distàncies normalment inferiors a uns pocs kilòmetres. Però algunes papallones poden fer llargs trajectes migratoris, desplaçant-se milers de kilòmetres d'allí on han nascut. Una de ben coneguda és la papallona monarca (*Danaus plexippus*) que fa una espectacular migració des d'Amèrica del Nord fins a Mèxic, on es concentren milions d'individus en petits fragments de boscos de pi a la Sierra Madre per passar-hi l'hivern. Però en el treball d'aquestes Monografies ens ocuparem del cicle migratori de la papallona dels cards (*Vanessa cardui*), una papallona que freqüentment podem veure al Montseny durant la primavera i la tardor. Com veurem, aquesta espècie fa grans desplaçaments migratoris, fins i tot superiors als de la papallona monarca.

Paraules Clau: papallona migradora dels cards, *Vanessa cardui*, migració d'insectes, vents sinòptics, Maghreb.

*Butterflies don't usually travel great distances: from birth to death they typically move around a radius lower than a few miles, but some butterflies can make long migratory journeys, traveling thousands of kilometers away from where they were born. One of the them is the well-known monarch butterfly (*Danaus plexippus*) which makes a spectacular migration from North America to Mexico, where upon arrival, millions of individuals concentrate in small plots of the Sierra Madre pine forests to spend the winter there. We will focus on the migratory cycle of the painted lady butterfly (*Vanessa cardui*), a butterfly that we can often see in spring and autumn in Montseny. As we will see, these species travels big distances even greater than those of the monarch butterfly.*

Keywords: painted lady butterfly, *Vanessa cardui*, insect migration, synoptic wind, Maghreb.

El cicle vital d'aquesta espècie comença quan les papallones ponen uns petits ous verds (de 0,6 mm) a l'anvers de les fulles de plantes nutrícies, com per exemple, de les malves (*Malva sylvestris*), la borratja borda (*Echium vulgare*), i d'una gran diversitat de cards, entre d'altres. Els ous eclosionen en uns set dies. Aleshores, la larva o eruga s'alimenta d'aquestes plantes nutrícies i, a les seves fulles hi construeix un petit refugi de seda que ofereix una certa protecció envers els enemics naturals. La larva s'alimenta durant varies setmanes i passa per cinc estadis abans de completar el desenvolupament en un temps que oscil·la al voltant d'un mes, segons les temperatures (Fig. 1). Llavors, l'eruga deixa la planta i s'amaga entre la vegetació per fer la crisàlide (Fig. 2), i en el període de 1 a 3 setmanes surten les papallones. Poc després de néixer (Fig. 3), les noves papallones ja es troben disposades a volar a distàncies que poden ser molt grans. Així doncs, el cicle de vida de la papallona és de 8 a 12 setmanes, i la seva durada depèn de les condicions climàtiques.



Fig 1. Eruga de *Vanessa cardui* (L.). (Foto Rebeca Izquierdo)



Fig. 2. Crisàlide plena (esquerra) i buida (dreta) de *Vanessa cardui* (L.). (Fotos A. Àvila)



Fig. 3. Adult de *Vanessa cardui* (L.). (Foto A. Àvila)

Al massís del Montseny, aquesta papallona mostra una fenologia ben marcada: després d'una absència pràcticament total des de finals d'octubre fins al març, a la primavera comencen a arribar els migradors africans, amb successius pics d'entrada normalment durant l'abril i el maig. La farigola és particularment utilitzada aleshores com a font de nèctar per part d'aquestes papallones, que entren ràpidament en una fase reproductora. A la tarda és llavors molt fàcil de veure mascles territorials als cims i les carenes (comportament d'encimbellament), perseguint-se acrobàticament entre ells, fins i tot en els punts més alts del massís. La posta, però, es concentra majoritàriament en les zones del Baix i Mig Montseny, on els recursos són abundants (cards com la calciga blanca, el card marià i altres, i malves). Al voltant d'un mes i mig més tard (principis de juny) comencen a veure's amb freqüència papallones d'origen local, és a dir, la progènie dels migradors africans, que destaquen per una coloració molt lluent. Aquestes papallones es poden veure en major nombre a les parts altes del massís, on a començaments d'estiu la disponibilitat de flors és molt major. Tanmateix, el gruix d'aquesta població local desapareix del Montseny en poc temps, perquè ràpidament emigra cap a latituds més nòrdiques, per reproduir-se al centre i nord d'Europa. Per tant, al pic de l'estiu la migradora dels cards es rarifica força al conjunt del Montseny. Malgrat això, a partir de principis d'agost i fins ben bé l'octubre torna a haver-hi un nou increment apreciable en l'abundància de migradores dels cards. Inicialment es tracta de papallones d'origen europeu que han iniciat la migració cap al sud. Algunes d'elles només romanen pocs dies a casa nostra i després prossegueixen la ruta migratòria fins a l'Àfrica, però d'altres es troben en estat reproductiu i fan la posta sobre malves i plantes com *Cirsium arvense*. No és d'estranyar, doncs, que ja entrada la tardor apareguin de tant en tant exemplars altre cop ben nous, que són la descendència d'aquests migradors estivals, i que marxaran ràpidament

cap al continent africà. Haurem d'esperar llavors 4 o 5 mesos fins tornar a gaudir d'aquest insecte als paisatges montsenyencs.

Encara que aquest cicle es manté força constant entre anys, cal dir que les abundàncies de les poblacions al Montseny varien enormement entre temporades depenent de la magnitud de la migració: hi ha anys en què el nombre d'exemplars que arriben a la primavera és molt baix i que contrasten amb anys d'enormes migracions (com el 2003, 2006, 2009 i 2019). Les condicions climàtiques que experimenten les poblacions africanes són les que, en darrer terme, determinen la mida de les poblacions migradores que arriben a casa nostra.

Fa temps que ja s'havia observat el comportament migratori de la migradora dels cards, tant a Europa com a Amèrica del Nord (Williams 1970, Pollard et al. 1998), però no estava clar quin era el cicle migratori, on s'originaven les poblacions que arriben a les nostres latituds cada any, ni tampoc com es realitzaven aquests desplaçaments. El fet de disposar d'un gran nombre de dades gràcies als programes de seguiment de papallones basats en ciència ciutadana (p. ex. la xarxa del Catalan Butterfly Monitoring Scheme o CBMS, <https://www.catalanbms.org>), ha permès aprofundir sense precedents en l'ecologia migratòria d'aquesta papallona i conèixer amb més precisió les rutes migratòries i les condicions en què es donen les migracions. A part d'això, altres fonts d'informació molt valuoses que han utilitzat els investigadors d'aquesta espècie han estat: les dades meteorològiques (per entendre com influeixen els moviments atmosfèrics en els seus desplaçaments), les dades de radar (per identificar el que s'anomenen objectes "entomològics" situats en alçades de 150-1400m), els senyals isotòpics de les ales de les papallones (que informen sobre les latituds més probables on ha tingut lloc el desenvolupament larvari), i tècniques moleculars per identificar el pol·len que porten enganxat els exemplars migradors. A més, el treball de camp a l'Àfrica ha estat cabdal per confirmar sobre el terreny les diferents hipòtesis proposades. Amb tota aquesta informació, en els darrers anys hem pogut anar desvetllant el cicle de migració intercontinental d'aquesta espècie de papallona.

Les migracions a llarga distància d'aquesta papallona no només han estat descrits entre Àfrica i Europa, sinó també entre Amèrica Central i Amèrica del Nord, i entre regions de l'Orient Mitjà i Àsia Central, de manera que es tracta d'una papallona enormement cosmopolita, trobant-se arreu del món excepte a Amèrica del Sud i a Austràlia. El seu gran èxit ecològic pot ser atribuït a la seva polifàgia (capacitat d'alimentar-se d'un rang ample de plantes) i a la seva gran capacitat migradora, que li permet explotar àrees molt allunyades que ofereixen recursos estacionals previsibles.

Com s'ho fa un animal tan petit i fràgil per volar tan lluny? Els entomòlegs havien observat des de feia anys els desplaçaments migratoris d'aquesta papallona a 1-1,5 m d'alçada, amb individus volant a gran velocitat (uns 15 km/h) sempre en línia recta i en direcció nord durant la primavera, motiu pel qual es creia que la migració es produïa a nivell del terra. Però també cabia la possibilitat que la migració s'efectués a gran alçada afavorida per moviments de masses d'aire d'escala sinòptica. Ara fa ja prop de 15 anys, vam proposar per primer cop que les migracions que arriben des del continent africà aprofiten els corrents de vent a gran alçada (STEFANESCU et al., 2007). En aquest treball pioner vam identificar el període en què es donen les migracions de primavera (entre mitjan abril i el començament de juny) i vam estudiar les situacions meteorològiques i les trajectòries de les masses d'aire d'origen sinòptic en els dies de pic de detecció de l'espècie a Catalunya. Vam suggerir que la migració d'aquesta papallona podia tenir lloc majoritàriament en alçada, possiblement entre 500 i 1.500 m, i que gràcies a l'ajuda dels vents, la papallona podia creuar distàncies de fins a 1.500 km en només dos dies. Estudiant la procedència dels vents associats a les arribades migratòries, vam predir que les àrees d'origen de les papallones se situaven al Magrib (entre Tunísia i Marroc) i també a Líbia. En una expedició a una zona del Marroc el març de 2009 vam poder confirmar les prediccions en observar una emergència massiva de desenes de milers d'individus, papallones que posteriorment es trobaran a Catalunya (STEFANESCU et al. 2011). D'altra banda, la hipòtesi dels vols en alçada de la *V. cardui* es va corroborar poc després amb dades de radars entomològics situats a Àfrica i a les Illes Britàniques (CHAPMAN et al. 2010, STEFANESCU et al. 2013).

El treball de Stefanescu et al. (2013) i d'altres posteriors (BENYAMINI 2017, Talavera et al. 2018, SUCHAN et al. 2018) han demostrat que la colonització d'Europa per la migradora dels cards es fa tant seguint un eix occidental (Magrib – Península Ibèrica – França – illes Britàniques i Països Baixos – Escandinàvia) com un d'oriental (Península Aràbiga – Egipte – Israel – Turquia i illes gregues – Europa de l'est – Escandinàvia).

Les papallones viatgeres que trobem al Montseny (i a Catalunya en general), un cop arribades a destinació ponen ous sobre les plantes nutrícies i moren. La nova generació de papallones, que apareix un mes i mig més tard, seguirà migrant cap al nord, movent-se cap el centre i nord d'Europa on, de nou, pondran ous que donaran lloc a una nova generació que emergirà a finals d'estiu. Aquest cicle es tanca amb un canvi de direcció a la tardor (setembre-novembre) moment en què s'inicia el retorn cap al sud i la recolonització del continent africà.

La part del retorn de tardor es desconeixia completament fins les observacions de grans concentracions de migradores dels cards al Magrib durant l'octubre (STEFANESCU et al., 2013). Posteriorment, el seguiment sistemàtic al Marroc durant la tardor ha permès confirmar plenament que aquesta regió és recolonitzada regularment cada any per part de papallones d'origen europeu, que en arribar s'hi reproduïxen massivament (STEFANESCU et al., 2017). Ara bé, el treball recent per part de Gerard Talavera i col·laboradors (TALAVERA I VILA, 2016, MENCHETTI et al., 2019) mostra que la situació és més complexa, i que un gruix molt important de la població migradora no s'atura al Magrib, sinó que segueix cap al sud, creuant el Sahara i el Sahel, per arribar i reproduir-se també a la zona de la sabana subtropical. Això suposa una migració de més de 4.000 km, un aspecte que ha pogut ser confirmat amb l'estudi dels isòtops de l'hidrogen de les ales de les papallones (STEFANESCU et al., 2016). Els isòtops són formes d'un element químic que tenen àtoms amb un nombre de neutrons en el nucli diferent respecte de la forma més usual. Per espectrometria de masses, es poden distingir les masses dels isòtops respecte de les de la forma química usual. En el cas de l'aigua, i depenent de la latitud, es troben diferents proporcions de l'isòtop deuteri respecte de la forma usual d'hidrogen. Aquest senyal isotòpic geogràficament diferenciat es troba en les plantes que han usat l'aigua per créixer, així com en les erugues que s'han alimentat de les plantes i finalment, en les papallones en que es converteixen les erugues, de manera que es pot traçar l'origen geogràfic de les papallones analitzant la relació isotòpica d'hidrogen de les ales de les papallones.

L'ús dels isòtops també ha permès confirmar que durant la primavera, no totes les poblacions migradores a Europa s'originen al Magrib, sinó que alguns exemplars procedeixen del sud del Sàhara (TALAVERA et al., 2018). Això suggereix que el cicle migratori té una extensió més gran del que es pensava inicialment i inclou l'Àfrica tropical durant l'hivern. Aquesta regió seria la darrera etapa que encara faria la migradora dels cards un cop emergeixen a finals de tardor les poblacions que s'originen a la zona subtropical de la sabana saheliana. Hi hauria, doncs, encara un desplaçament fins a la zona tropical, per a la reproducció durant els mesos d'hivern. Les papallones que emergirien cap a finals d'hivern volarien per reproduir-se al Magrib on, com ja hem vist, es desenvolupa el gruix dels exemplars que arriben al Montseny durant la primavera. Així, doncs, la distància anual recorreguda per la mitja dotzena o més de generacions implicades en tot aquest cicle migratori arribaria a ser de 12.000 km!!!

Aquests estudis mostren que aquesta petita papallona pot fer vols de llarga distància, travessant obstacles geogràfics colossals com el desert del Sàhara,

el Sahel, les muntanyes de l'Atlas, el Mediterrani, els Pirineus i els Alps... etc., i anar desplaçant-se a Europa fins al cercle polar. El senyal químic de les seves ales mostra que poden fer desplaçaments de milers de kilòmetres en una sola generació. El fet de volar en alçada els permet aprofitar els vents per arribar més lluny. La migració és una estratègia arriscada, ja que el vent els pot ser desfavorable i pot conduir les papallones, en una mena d'efecte flautista d'Hamelin, a un lloc on no puguin sobreviure. Per què, doncs, aquesta espècie ha desenvolupat l'estratègia evolutiva de la migració a grans distàncies? Una possible resposta és que migrant l'espècie pot evitar atacs massius de paràsits, que l'afectaria si es quedés, en migrar, al lloc d'origen (STEFANESCU et al., 2012). També, gràcies a aquesta estratègia, les poblacions abandonen zones que els extrems climàtics converteixen en hostils en determinades èpoques de l'any i, a més, poden aprofitar recursos nutricionals que es troben en condicions òptimes en les àrees colonitzades (MENCHETTI et al., 2019). Amb tot, és ben sorprenent i meravellós que l'evolució hagi enginyat un cicle migratori consistent en viatges transcontinentals de milers de kilòmetres, tan extens, complex i extraordinari com el de la migradora dels cards, la *Vanessa cardui*.

ADDENDA DE DARRERA HORA: EL PERILL DE DEFENSAR LA NATURA EN ALGUNS INDRETS DEL MÓN

El gener de 2020 es van trobar, amb pocs dies de diferència, els cossos morts de dues persones vinculades a la conservació de la papallona monarca a Mèxic: els senyors Homero Gómez González i Raúl Hernández Romero. El primer era enginyer agrònom de la Universitat de Chapingo i impulsava la conservació de l'espècie a Mèxic i el darrer era guia turístic en els santuaris de la papallona monarca. Tots dos treballaven a la Reserva de la Biosfera de la papallona monarca, projecte anomenat Reserva Monarca en el que s'inclouen tres zones com a nuclis especialment necessitats de protecció a l'estat de Michoacán. Gràcies al lideratge de Homero Gómez es va aconseguir que les comunitats indígenes locals transformessin les seves activitats per tal que poguessin viure del bosc i al mateix temps es conservessin els indrets d'hibernació de la papallona monarca. Però el principal problema de la conservació dels boscos (i la papallona) són uns altres: les grans companyies fustaneres interessades en explotar els boscos de pi i de oyamel (*Abies religiosa*) de la Sierra Madre o de convertir els boscos en explotacions d'alvocats. Ara mateix (febrer 2020), l'esclariment d'aquestes morts està en mans de la fiscalia michoacana que manté totes les línies d'investigació obertes; esperem que s'arribi a identificar els responsables. Des d'aquestes pàgines, ens unim al dolor de les famílies. I volem manifestar el nostre suport als naturalistes i ambientalistes que treballen per defensar aquests boscos, refugi d'una espècie de papallona,

la monarca, que necessita aquests indrets per acomplir un cicle vital fonamentat en la migració. El seu cicle depèn de la hibernació en unes zones que s'haurien de respectar com a absolutament intocables.

BIBLIOGRAFIA

- BENYAMINI, D. (2017), "A swarm of millions of *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) in winter-spring 2015-2016 in the south-east Mediterranean" - The missing link, *Atalanta* 48, 103-128.
- CHAPMAN, J. W. – NESBIT, R.L. – BURGIN, L.E. – REYNOLDS, D.R. – SMITH, A.D. – MIDDLETON, D.R. – HILL, J.K. (2010), "Flight orientation behaviors promote optimal migration trajectories in high-flying insects", *Science* 327, 682-685.
- MENCHETTI, M. – GUÉGUEN, M. – TALAVERA, G. (2019), "Spatio-temporal ecological niche modelling of multigenerational insect migrations", *Proceedings of the Royal Society B* 286, 2019.1583.
- POLLARD, E. – VAN SWAAY, C.A.M. – STEFANESCU, C. – LUNDSTEN, K.E. – MAES, D. – GREATOREX-DAVIES, J.N. (1998), "Migration of the painted lady butterfly *Cynthia cardui* in Europe: evidence from monitoring", *Diversity and Distributions* 4, 243-253.
- STEFANESCU, C. – ALARCÓN, M. – AVILA, A. (2007), "Migration of the Painted Lady butterfly (*Vanessa cardui* L.) to northeastern Spain is aided by African wind currents", *Journal Animal Ecology* 76, 888-898.
- STEFANESCU, C. – ALARCÓN, M. – IZQUIERDO, R. – PÁRAMO, F. – AVILA, A. (2011). "Moroccan source areas for the Painted Lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae: Nymphalinae), migrating into Europe in spring", *Journal of the Lepidopterists' Society* 65, 15-26.
- STEFANESCU, C. – ASKEW, R.R. – CORBERA, J. – SHAW, M.R. (2012), "Parasitism and migration in southern Palaearctic populations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae)", *European Journal of Entomology* 109 (1).
- STEFANESCU, C. et altri. (2013), "Multi-generational long-distance migration of insects: studying the painted lady butterfly in the western", *Ecography* 35, 474-486.
- STEFANESCU, C. – PUIG-MONTSERRAL, X. – SAMRAOUI, B. – IZQUIERDO, R. – UBACH, A. – ARRIZABALAGA, A. (2017), "Back to Africa: autumn migration of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* is timed to coincide with an increase in resource availability", *Ecological Entomology* 42, 737-747.

- STEFANESCU, C. – SOTO, D.X. – TALAVERA, G. – VILA, R. – HOBSON, K.A. (2016), “Long-distance autumn migration across the Sahara by painted lady butterflies: exploiting resource pulses in the tropical savannah”, *Biology Letters* 12, 20160561.
- TALAVERA, G. – BATAILLE, C. – BENYAMINI, D. – GASCOIGNE-PEES, M. – VILA, R. (2018), “Round-trip across the Sahara: afrotropical painted lady butterflies recolonize the Mediterranean in spring”, *Biology Letters* 14, 2018.0274.
- TALAVERA, G. – VILA, R. (2017), “Discovery of mass migration and breeding of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* in the Sub-Saharan: the Europe–Africa migration revisited”, *Biological Journal of the Linnean Society* 120, 274-285.
- SUCHAN, T. – TALAVERA, G. – Sáez, Ll. – ROKIER, M. – VILA, R. (2018), “Pollen metabarcoding as a tool for tracking long-distance insect migrations”, *Molecular Ecology Resources*, Doi: 10.1111/1755-0998.12948.
- WILLIAMS, C.B. (1970), “The migrations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae) with special reference to North America”, *Journal of the Lepidopterists’ Society* 24, 157-175.