

## **Culebra bastarda – *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804)**

**Juan M. Pleguezuelos**  
Departamento de Biología Animal y Ecología, Facultad de Ciencias  
Universidad de Granada

Versión 19-11-2009

Versiones anteriores: 23-10-2003; 11-11-2003; 20-12-2006; 29-08-2008



© Juan M. Pleguezuelos.

## Origen y evolución

Un estudio basado en análisis de fragmentos de ADN mitocondrial y citocromo b indica que la especie se originó en el Maghreb. Se estima que hace unos 3,5-6 millones de años se dividió en dos clados, uno occidental (*M. m. monspessulanus*) y otro oriental (*M. m. insignitus* y *M. m. fuscus*). La escasa diferenciación genética entre las poblaciones del sudoeste de Europa y el Maghreb sugiere que llegó a la Península Ibérica recientemente, hace unos 83.000-168.000 años. El registro fósil de mediados del Plioceno y Pleistoceno encontrado en el sudoeste de Europa señala que hubo una invasión anterior que se extinguió. En base a diferencias de coloración, estructura del cráneo y divergencia genética se propone separar dos especies: *M. monspessulanus* y *Malpolon insignitus* (incluyendo la subespecie *Malpolon insignitus fuscus*) (Carranza et al., 2006).<sup>1</sup>

## Descripción

Longitud total 271- 1.990 mm (220- 1480 mm longitud hocico-cloaca, LHC), aunque son varias la referencias a individuos que superan 2.000 mm (Mourgue, 1909; Salgues, 1937; Postel, 1968; Müller, 1979; González de la Vega, 1988). Tamaño medio de una amplia muestra del sureste ibérico, 723,3 mm LHC. Peso comprendido entre 6- 1.340 g, aunque hay referencia a ejemplares con peso próximo a 3.000 g (Mourgue, 1909); en la actualidad es muy raro encontrar ejemplares que excedan de 1.000 g.

Cabeza alta y estrecha, hocico agudo y boca claramente ínfera. Canto rostral agudo, con placas supraoculares y borde superior de las preoculares muy salientes, de manera que los ojos quedan en una ligera depresión, protegidos. Píleo con una depresión longitudinal que alcanza desde las placas parietales a la rostral. Ojos grandes, negros, con pupila redonda e iris negro con borde amarillento. El cuerpo se continúa casi sin solución de continuidad con respecto a la cabeza; tiende a engrosarse hacia la parte central, aspecto más manifiesto en los ejemplares de mayor tamaño. Índice de robustez corporal medio, con la circunferencia máxima del cuerpo incluida 9,9 veces en la longitud de cabeza y cuerpo (Pough y Groves, 1983). Relación entre LHC y masa,  $\log \text{masa} = 2,87 * \log \text{LHC} - 13,89$  (Gil y Pleguezuelos, 2001). Cola larga (24% de la longitud total) y relativamente delgada.

Una placa preocular ensanchada en su parte superior. Dos postoculares, raramente tres. Dos loreales, una detrás de la otra, raramente tres. Una nasal generalmente semidividida, a veces dos o una entera. Temporales generalmente en esquema de 2+3, más rara vez 2+4, 2+2 y 1+3. Ocho labiales superiores, cuarta y quinta en contacto con el ojo. Rostral igual de alta que ancha. Internasales más cortas que las prefrontales. Frontal más larga que las parietales; se ensancha en su parte anterior para contactar con las preoculares. Labiales inferiores en número de 11 o 10. Cuatro submaxilares; cuatro o cinco labiales inferiores en contacto con las submaxilares anteriores, que son igual o más cortas que las posteriores. En el cuerpo las escamas dorsales poseen una depresión longitudinal en el centro, especialmente manifiesta en los ejemplares adultos; en ejemplares ibéricos aparecen invariablemente en número de 19 en el centro del cuerpo. Escamas ventrales en número de 170-189 y 75-98 escamas subcaudales (Pleguezuelos y Moreno, 1988; Feriche et al., 1993). Corti et al. (2001) comparan algunos parámetros de la folidosis a lo largo de su distribución Mediterránea. Más datos sobre la folidosis en Boscá (1877), Boulenger (1896, 1913), Maluquer (1918), Mertens (1925), Salgues (1937), Lanza y Bruzzone (1960), Bons (1967), Escarré y Vericad (1981), González de la Vega (1988), Latifi (1991), Schleich et al. (1996), de Haan (1999); relación entre la longitud de las escamas dorsales mayores y la longitud corporal en Gil y Pleguezuelos (2001).

Se han encontrado orificios (30-300 micras de diámetro) similares a órganos sensoriales en las escamas parietales en un pequeño porcentaje de ejemplares (de Haan, 2003a).

La coloración de fondo en el dorso de los individuos neonatos es marrón o verdosa. En la cabeza presentan nítidas manchas blancas rodeadas de un círculo negro en las placas preoculares, labiales superiores y labiales inferiores. Cuerpo y cola muestran un diseño abigarrado, con numerosas manchas negras, blancas, grises, que ofrecen un conjunto de mucha belleza. La zona ventral es de fondo blanquecino o gris claro con un profuso reticulado gris oscuro o negro. Este diseño es adecuado en ambientes mediterráneos para animales que frente a un peligro, confían en su crípsis. Conforme avanza la edad o el tamaño de los individuos, este esquema cambia drásticamente (de Haan, 1984; Pleguezuelos y Moreno, 1988) y tienden a perderse los círculos negros que rodean a las manchas blancas de la cabeza. El diseño del dorso se vuelve uniforme, con coloración variable, aunque principalmente marrón u olivácea. Aparece la "mancha en silla de montar" (Mertens, 1925), de color negro, que rodea completamente el dorso del animal, entre tres y seis veces la longitud de la cabeza detrás de ella; se continúa hacia atrás, hasta la cola, ocupando a ambos lados del cuerpo sólo los tres rangos inferiores de escamas dorsales. Los animales adultos que poseen este diseño, frente a un peligro, emprenden una rápida huida en lugar de confiar en su crípsis. Este cambio de diseño no sucede igual en los dos sexos (ver apartado de dimorfismo sexual). Ventralmente mantienen la tonalidad blanquecina o grisácea, con numerosas manchas subcuadrangulares. Más datos en de Haan (1999).



**Figura 1.** Aspecto de los hemipenes. © Juan M. Pleguezuelos.

Los hemipenes son bastante finos y cortos (Fig. 1). Pedúnculo algo abultado, cuerpo alargado, filiforme, liso, con ápex puntiagudo y canal espermático bien marcado (de Haan, 1982).

Walls (1942), Underwood (1967), y Govardovski y Chkheidze (1989) aportan información sobre los tipos de conos y "lentes amarillas" en la retina. Govardovski y Chkheidze (1989), además, sobre la relación entre agudeza visual, células fotorreceptoras y pigmentos. Abdeen *et al.* (1992a, 1992b) sobre la histoquímica de la mucosa del tubo digestivo.

Esqueleto: Maxilar alargado, robusto, convexo medialmente en vista dorsal; frontales alargados, estrechos y provistos de un borde lateral fuertemente convexo; el parietal porta una cresta bien desarrollada, en V, con las ramas posteriores convergentes; parabasiesfenoides con cresta pterigoidea desarrollada y transversa; pterigomaxilar sigmoideo, robusto y llevando dos ramas anteriores, una en punta; cuadrado alargado y estrecho; articular con cresta medial alta y fuertemente convexa. La morfología del cráneo ha sido descrita por von Szunyoghi (1932). Descripción de los elementos de la caja craneana considerando la variación intraespecífica (*M. m. monspessulanus*, *M. m. insignitus*) y la comparación con los (antiguos) géneros *Elaphe* y *Coluber* aparece en Szyndlar (1988).

Vértebras moderadamente alargadas, con un cuerpo vertebral estrecho, que porta carena hemal larga, delgada y aguda, débilmente ensanchada antes del cóndilo; proceso de la pecigoapófisis relativamente largo (tan largo como las facetas pecigoapofisarias o algo más largo) y agudo; zigosfeno derecho en vista dorsal (con tres lóbulos en individuos pequeños); frecuentemente con pequeña muesca medial; parapófisis distintivamente más larga que las diapófisis; la relación longitud del centro vertebral/anchura es 1,24-1,45 (media 1,31)

(Szyndlar, 1991; Bailón, 1991a). Vértebras procedentes de todos los sectores de la columna vertebral aparecen dibujadas en Szyndlar (1984, fig. 4). Más datos en Radovanovic (1937), Underwood (1967), Rasmussen (1979), Sanz y Sanchiz (1980), Szyndlar (1988) y Bailón (1991b); dibujos del cráneo y vértebras en Schneider (1980), Schleich *et al.* (1996), Bailón y Aouraghe (2002); relación entre longitud del cuerpo vertebral y longitud corporal en Gil y Pleguezuelos (2001).

Con 10-17 dientes maxilares, subiguales. Opistoglifo, el último o los dos últimos dientes del maxilar, situados debajo del borde posterior del ojo, están más desarrollados que los anteriores y presentan acanaladura abierta, en posición labial, por donde discurre el veneno. Los dientes mandibulares son grandes, subacrodontos, robustos, recurvados con su punta dirigida postero-medialmente; los anteriores más largos que los posteriores (Boulenger, 1896; Bailón, 1991a).

Aspectos citogenéticos y bioquímicos: Número cromosómico,  $2n=40$ , donde 20 son macrocromosomas y 20 microcromosomas (interpretado a partir de Underwood, 1967).

Número de eritrocitos,  $442.000/\text{mm}^3$ . Diámetro mayor  $16,0\ \mu\text{m}$ ; diámetro menor  $11,5\ \mu\text{m}$ . Diámetro mayor del núcleo  $7,0\ \mu\text{m}$ ; diámetro menor  $4,1\ \mu\text{m}$ . Número de glóbulos blancos,  $6.100/\text{mm}^3$ . Tipos de glóbulos blancos (porcentaje de presencia, tamaño aproximado): granulocitos eosinófilos, 5,5%,  $18,2\ \mu\text{m}$ ; granulocitos basófilos, 19,0%,  $11-13\ \mu\text{m}$ ; granulocitos neutrófilos, 37,5%,  $13-15\ \mu\text{m}$ ; linfocitos, 35,0%; monocitos, 2,5%; otros, 0,5%. Datos sobre la bioquímica sanguínea en Salgues (1937), Saint-Girons y Duguy (1963), Saint-Girons y Saint-Girons (1969) y Palacios *et al.* (1972). En la dirección <http://www.kazusa.or.jp> están publicadas las frecuencias con las que aparecen las distintas combinaciones de nucleótidos obtenidas a partir de 346 codons de esta especie.

Posee glándulas productoras de veneno, el cual parece que contiene un elemento neurotóxico (González, 1979), pero además es hemolítico y hemorrágico. La cantidad media de veneno que posee cada ejemplar es de 37 mg ( $0,63\ \mu\text{g}$  (peso seco)/g masa corporal; peso seco), cifra relativamente alta en comparación con otras especies de ofidios (Slavtchev, 1985). Slavtchev (1985) describe la extracción manual del veneno y Rosenberg *et al.* (1985) la extracción estimulada mediante la inyección intraperitoneal de una solución salina de pilocarpina (5 mg/kg de masa corporal), y la posterior tranquilización del ejemplar con Vetalar (Rosenberg, 1992). La secreción es fluida e incolora: fracción proteica de  $5,4\ \mu\text{g}$  (peso seco)/g de masa corporal; se aíslan hasta siete fracciones proteínicas mediante electroforesis; se conoce el peso molecular, la letalidad de las distintas fracciones, así como la acción enzimática de la secreción (Rosenberg *et al.*, 1985). La DL 50 para ratones de laboratorio es de 30-70 mg (Slavtchev, 1985), o  $6,5\ \mu\text{g}$  de fracción proteica (peso seco)/g de masa corporal de ratón (Rosenberg *et al.*, 1985). Datos sobre el mecanismo de descarga del veneno en Takacs (1986).

## Dimorfismo sexual

Es inexistente en los caracteres de folidosis o en algunas proporciones corporales (de Haan, 1982; Pleguezuelos y Moreno, 1988; Corti *et al.*, 2001). Los machos no muestran dimorfismo en la cola que indique el alojamiento de los hemipenes (Feriche *et al.*, 1993). Pero los machos muestran cabeza relativamente más grande que las hembras (Corti *et al.*, 2001), y alcanzan tamaños netamente superiores a las hembras: LHC media de machos adultos (maduros sexualmente) 896,4 mm ; LHC media de hembras adultas 740,0 mm (datos a partir de una amplia muestra del sureste ibérico; M. Feriche, com. per.). En el sureste ibérico la longitud media de cabeza y cuerpo en machos es de 934,6 mm ( $n=160$ ) y 750,3 mm en hembras ( $n=80$ ) (Feriche *et al.*, 2008).<sup>2</sup> Comparando los cinco individuos mayores de cada sexo en la misma población, se obtuvo una relación de 1,54:1 favorable a los machos. En el sureste ibérico, los machos pueden alcanzar 1.480 mm de longitud de cabeza y cuerpo y (Feriche *et al.*, 2008)<sup>2</sup>. Las hembras aparentemente no sobrepasan 1.300 mm de longitud total (964 mm LHC) y 750 g de peso (de Haan, 1984; Naulleau, 1984; Pleguezuelos y Moreno, 1988a; M. Feriche, com. per.; ver sin embargo Boscá, 1880; Meijide, 1981; Meijide y Salas, 1987). En el

sureste ibérico las hembras pueden alcanzar 988 mm de longitud de cabeza y cuerpo (Feriche et al., 2008).<sup>2</sup> Este dimorfismo estaría motivado por una mayor longevidad de los machos (Pleguezuelos y Moreno, 1988). Sin embargo, de Haan (1999) encuentra en ejemplares mantenidos en cautividad que el dimorfismo sexual en tamaño se va incrementando con la edad, y que no existe una longevidad diferencial. Este dimorfismo sexual podría estar relacionado con los combates entre los machos de esta especie (Shine, 1978).

Con respecto a la coloración, a partir de una edad de 4-5 años los machos pierden el círculo negro que rodea a las manchas blancas de las placas preoculares, labiales superiores y labiales inferiores, no sucediendo así en el caso de las hembras, pues la mayoría conserva este carácter durante toda su vida. En el dorso del cuerpo, el diseño abigarrado es mantenido por la mayoría de las hembras de las poblaciones ibéricas, mientras que todos los machos adultos muestran diseño de coloración variable, pero uniforme. Todos ellos presentan la mancha en silla de montar, la cual aparece muy excepcionalmente en hembras adultas (Valverde, 1967; de Haan, 1984, 1999; Pleguezuelos y Moreno, 1988; ver también Kramer y Schnurrenberger, 1963).

### Variación geográfica

Se reconocen dos subespecies: *Malpolon monspessulanus monspessulanus* (Hermann, 1804), que se distribuye por el Mediterráneo occidental, desde la Liguria y Piamonte italianos por el norte, hasta la frontera argelino-marroquí y el Sáhara occidental por el sur. Es por tanto la subespecie que habita en la Península Ibérica. Poseen 19 rangos de escamas dorsales en el centro del cuerpo, y los machos adultos mancha en silla de montar (Mertens, 1925; de Haan, 1984, 1999; Pleguezuelos y Moreno, 1988). *Malpolon monspessulanus insignitus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827); se distribuye por el resto del área de la especie (de Haan, 1999). Sin embargo, recientemente se ha propuesto considerarlas especies diferentes (ver Origen y evolución).

En las marismas del Guadalquivir, Valverde (1967) diferencia dos formas: una con diseño típico de los individuos adultos, y otra en la que la mancha en silla de montar se extiende hacia atrás en los adultos y llega a colorear casi totalmente el animal en tono gris negruzco, más o menos intenso (excepto cabeza, primera parte del cuello y cola). En el noroeste ibérico también se ha encontrado algún caso de melanismo (incluidas las placas ventrales) entre los ejemplares de mayor tamaño (Meijide, 1981). Busack (1986), aunque apoyándose en un tamaño de muestra pequeño, no encuentra entre los ejemplares separados por el estrecho de Gibraltar distancia genética que justifique su separación taxonómica, y resultados del análisis molecular (ADN mitocondrial) y de citocromo b de las poblaciones separadas por el mismo estrecho corroboran la escasa distancia genética (Carranza et al., 2006).

Se pueden encontrar propuestas de su posición filogenética entre los colúbridos en Bogert (1940), Underwood (1967), Dowling y Duellman (1978) (basado en datos morfológicos), Cadle (1994) (basado en datos inmunológicos), Gravlund (2001) y Joger *et al.* (2001) (basado en ADN mitocondrial); el consenso es que la especie se encuentra en la monofilética tribu Psammophini.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 20-12-2006; 2: Alfredo Salvador. 29-08-2008

### Hábitat

Dentro de la región mediterránea tiene amplia plasticidad ecológica, habitando biotopos muy diversos (Guillaume, 1976). En zonas con baja presencia humana ocupa biotopos con poca cobertura, siendo frecuente en dunas y saladares del sur peninsular (Valverde, 1960, 1967) y en matorrales de bajo porte en las Sierras Béticas (Antúnez, 1983). Pero en los ambientes modificados por el hombre, aunque también frecuenta espacios abiertos, prefiere las zonas cubiertas por más pastizal (Monrós, 1997). Especie común en los campos cerealistas cuando

existe cerca vegetación de galería de río o bosquetes de encinas donde resguardarse, siendo por tanto típica de ecotonos (Pleguezuelos y Moreno, 1990b). Es muy frecuente en los cultivos de regadío del sur peninsular, probablemente debido a la alta densidad de micromamíferos presentes; hasta tal punto, que en la provincia de Cádiz es más abundante en las zonas alteradas (cultivos de huerta y viñedos) que en los ambientes naturales (Busack y Jaksic, 1982). En el mismo sentido, aprovecha la concentración de ratas que suele haber alrededor de los basureros y algunas casas rurales, no desdeñando los espacios abiertos dentro de las ciudades (García-París *et al.*, 1989).

En el suroeste peninsular habita en pinares, zonas de matorral abundante, ruinas, cementerios, parques, basureros (González de la Vega, 1988), ocupando espacios más abiertos en relación con *Elaphe scalaris* (Blázquez, 1993). En el oeste ocupa principalmente los encinares adeshados, monte bajo, barbechos y eriales (Pérez-Mellado, 1983a; F. Hueso, com. per.). En el noroeste peninsular habita la "Galicia seca" (Curt y Galán, 1982), en lugares bien soleados, siendo frecuente en los linderos de los campos de cultivo, con muros derruidos, zarzales y matorrales (Bas, 1984). En el País Vasco habita campos cultivados y en barbecho y tiende a refugiarse en los pequeños enclaves de vegetación natural, carrascales, que quedan entre los cultivos (Bea, 1986). En general, en el norte de su distribución ibérica, es más frecuente en las laderas más soleadas y orientadas al mediodía.

Es básicamente un colúbrido terrestre que apenas utiliza los árboles (Monrós, 1997), aunque a veces recurre a ellos cuando se ve acosada.

Su gradiente de distribución altitudinal es grande. En Sierra Nevada alcanza 2.180 m y baja hasta el nivel del mar. En zonas peninsulares más septentrionales alcanza cotas menos elevadas: 1.600 m en el Pirineo oriental (Vives-Balmaña, 1984), 1.400 m en el Sistema Central (Lizana *et al.*, 1988), 1.300 m en el Pirineo aragonés (Martínez-Rica, 1979), 1.100 m en Galicia y Sistema Ibérico (Arribas, 1982), 550 m en el País Vasco (Bea, 1985a). En el sur ibérico parece más abundante a niveles medios del piso bioclimático mesomediterráneo (Pleguezuelos y Villafranca, 1997).

A pesar de ser una especie cuyos individuos adultos pueden alcanzar un tamaño considerable y que la espermatogénesis es vernal limita la distribución en altitud de reptilen el paleártico occidental, evidentemente parece que logra solventar los problemas de termorregulación a cierta altura, así como el acortamiento con la altitud del período anual favorable (Cheylan *et al.*, 1981; Saint-Girons, 1982a).

### **Abundancia**

Es probablemente el colúbrido terrestre más abundante en la Península Ibérica. Hay indicios de que la especie se está adaptando mejor que otros colúbridos terrestres a los cambios en el paisaje producidos por el hombre. En este sentido, estaría volviéndose especie dominante en la comunidad de colúbridos mediterráneos de la Península Ibérica.

### **Estatus de conservación**

Categoría Mundial IUCN (2008): Preocupación Menor LC (Martínez-Solano *et al.*, 2009).<sup>1</sup>

Categoría España IUCN (2002): Preocupación Menor LC (Blázquez y Pleguezuelos, 2002).

### **Amenazas**

No está amenazada. Al ser especie muy termófila, puede frecuentar espacios abiertos, como las carreteras; en éstas mueren numerosos ejemplares, especialmente machos y durante la época del celo, y ejemplares juveniles en su dispersión otoñal (Blázquez y Pleguezuelos, 2002). Muchas personas del campo persiguen a esta especie con especial saña, sobre todo a los ejemplares de mayor tamaño. En algunas zonas de aprovechamiento cinegético es aún considerada alimaña y perseguida por los guardas (Ruiz, 1986). Pero también, en algunas comarcas del sureste peninsular, son capturados ejemplares vivos y soltados en terrenos agrícolas por labriegos que son conocedores de la dieta de micromamíferos que poseen los

ejemplares adultos. En la Península Ibérica han sido capturados muchos ejemplares para proveer al mercado de la terrariofilia en Europa, actividad que aún continúa en pequeña escala. Aparece en el Anejo III del Convenio de Berna.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 19-11-2009

### Distribución mundial

Se distribuye por todo el norte de África, desde la costa atlántica del Sahara Occidental hasta Egipto, Arabia occidental, Israel, Líbano, Turquía, Cáucaso, Irak, Irán, Armenia, Georgia, Daguestán y Azerbayán, llegando hasta el mar Caspio; Grecia continental, islas de Corfú, Cefalonia, Zante, Tasos, Eubea, Escopelos, Skiathos y algunas menores, sur de Bulgaria, Albania, zona adriática de la Península Balcánica, Italia nororiental (Véneto, Trentino) e isla de Lampedusa. Siguiendo la costa del Mediterráneo, reaparece en el noroeste de Italia a 135 km de la frontera con Francia (Liguria centro-occidental y suroeste del Piamonte). En el sureste de Francia muestra distribución ininterrumpida en los ambientes mediterráneos. Ocupa la mayor parte de la Península Ibérica (de Haan, 1999). Según Bruno (1977), esta distribución es debida a la última glaciación, habiéndose escindido a nivel del norte de Italia una distribución continua anterior, quedando la especie en dos refugios secundarios, uno atlántico-mediterráneo (ssp. *monspessulanus*) y otro ponto-mediterráneo (ssp. *insignitus*), aunque esta interpretación es poco plausible a la luz de los resultados previos de distancia genética entre las poblaciones ibéricas y las del noroeste de África (ver apartado de registro fósil). Se encuentra por tanto en todos los países que bordean el Mediterráneo, siendo la especie de reptil mediterráneo cuya área mejor se ajusta a la extensión de este dominio biogeográfico. Independientemente de las adaptaciones térmicas que esta especie tenga para otras funciones, el ciclo espermatogénico particular que muestran los machos (ver apartado de Reproducción) le impide extenderse hacia el norte, a regiones donde la estación cálida sea corta (Cheylan *et al.*, 1981; Feriche, 1998) y por debajo de la isoterma de 22° C de las temperaturas medias del mes de julio, la cual parece que marca el límite norte para los ciclos de espermatogénesis vernal en los ofidios del paleártico occidental (Saint-Girons, 1982b).

### Distribución ibérica

En los ambientes mediterráneos de la Península Ibérica es tal vez el colúbrido de más amplia y homogénea distribución; algunas lagunas en las zonas más áridas probablemente sean debidas a la escasez de ejemplares en estas áreas poco productivas más que a ausencia real (Pleguezuelos, 1989). Penetra levemente en la región eurosiberiana, especialmente en el noroeste peninsular, donde llega, siguiendo la costa hasta Pindo, y por la Ría de Arosa hasta Padrón (La Coruña). En el resto de Galicia está distribuida por todas las zonas bajas de Pontevedra y Orense, alcanzando a través del valle del río Sil la provincia de Lugo (Galán y Fernández-Arias, 1993). Sigue por el valle del Río Ullá y ocupa el sur de la provincia. En esta misma provincia hay una población, probablemente aislada, en los valles de los ríos Masama y Eo, constituyendo la única que actualmente ocupa la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica. La suavización postwurmiense del clima ha debido de favorecer la expansión hacia el norte de una especie mediterránea como ésta, hasta solaparse tímidamente con el área de algunas especies eurosiberianas; esta expansión se habrá visto favorecida en los últimos 4.000 años por la labor de deforestación realizada por el hombre (Bas, 1984). Los recientes y frecuentes incendios forestales podrían favorecer también su expansión en el borde septentrional de su área peninsular, en zonas que de otra manera serían demasiado umbrías para la especie. En Portugal está ampliamente distribuida, faltando sólo de algunas zonas montañosas del norte (Oliveira y Crespo, 1989; Pleguezuelos y Brito, 2008<sup>1</sup>). A partir de la ciudad de León, las estribaciones occidentales de la Cordillera Cantábrica y los Ancares interrumpen su distribución, cuyo borde septentrional se ve desplazado hacia el sur. Aunque fue citada en un valle de Asturias y en dos de Cantabria (Blázquez, 1997), no hay confirmación reciente de su presencia en estas regiones (Blázquez y Pleguezuelos, 2002). El límite septentrional de su distribución sigue hacia el este por el sur de la Cordillera Cantábrica, siguiendo el cauce del Río Duero, y va subiendo por algunos afluentes, como los ríos Porma, Esla (León), Carrión y Pisuerga (Palencia). Sube por el este de la provincia de Burgos hasta las proximidades de Vitoria. En el País Vasco se distribuye solo por las zonas estrictamente

mediterráneas, próximas al Río Ebro. En general, no se encuentra en el Sistema Ibérico reapareciendo al norte de este sistema montañoso en los valles de los ríos Najerilla e Iregua, ya tributarios del Ebro. La cita debida a Silva y recogida por Boscá (1880) de un ejemplar en la costa cantábrica (Irún) pudo ser cierta para aquél momento, pero actualmente no se encuentra la especie en esa comarca (A. Gosá, com. per.). Ocupa la mitad sur de Navarra y penetra hacia el norte por los valles de los ríos, lo mismo que en Huesca y en todo el Pirineo, pues en el fondo de valles encuentra ambientes térmicamente favorables en un entorno demasiado frío para la especie (Martínez-Rica, 1979; Maluquer-Margalef, 1983; Félix, 1985; Polls, 1985; Llorente et al., 1995). Casi alcanza por esta parte la frontera francesa en Sallent de Gállego (Llorente et al., 1995). Al sur de esta línea imaginaria que hemos trazado por el borde septentrional de su área en la Península Ibérica, está ampliamente distribuida.

Presente en diversas islas próximas a la costa: Barón, Perdiguera, Mayor y El Ciervo (Mar Menor) y Nueva Tabarca (Alicante) (Dicenta et al., 1989; Mateo, 1990).

En su área ibérica, el número de horas de insolación anual oscila entre 1.800 en algunas zonas de Galicia y 3.050 en el sureste. La precipitación media anual entre 170 mm en el cabo de Gata (Almería) y más de 2.000 mm en Grazalema (Cádiz). La temperatura media anual varía entre 10° C en León y 18,5° C en la costa de Granada. Evita zonas del interior con isoterma anual de 8-9° C y más de 90 días de helada al año (Blázquez y Pleguezuelos, 2002).

### Registro fósil

En el Plioceno medio de Layna (Soria) se ha encontrado una especie sólo conocida en estado fósil, *M. mlynarskii* (Szyndlar, 1988). En el Plioceno superior de las islas Medas y Cova Bonica (Cataluña) se conoce el género (Plioceno, -5 a -1,8 x 10<sup>6</sup> años; Bailón, 1991b). La especie *M. monspessulanus* se ha registrado en el Pleistoceno medio de la Cueva de las Grajas (Málaga) (Bailón, in litt.); en el Pleistoceno Superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya (Granada; Barroso y Bailón, 2003), de las cuevas Gorham y Vanguard, en el Peñón de Gibraltar (25.000-95.000 años; Gleed-Owen, 2001); en la Edad del Bronce, en la Balsa del Tamariz (Tauste, Zaragoza; Laplana y Cuenca, 1995). La especie estaba presente en el Pleistoceno Superior en la orilla sur del Estrecho de Gibraltar (Bailón y Aouraghe, 2002). El género, de origen probablemente africano, podría haber llegado al sur de Europa por el Estrecho de Gibraltar (vía occidental) y por Asia Menor (vía oriental), como muy pronto a finales del Mioceno (Bailón, 1991a). Para Busack (1977) probablemente entró en la Península Ibérica a través de los Pirineos, en el proceso de su expansión mediterránea. Pero resultados preliminares de estudios moleculares, indican que las poblaciones ibérica y norteafricana son muy próximas genéticamente (S. Carranza, com. per.), lo cual apunta a una colonización ibérica a partir de ejemplares norteafricanos. Por otra parte, *M. mlynarskii* es morfológicamente bien diferenciable de *M. monspessulanus* (Bailón, 1991b); su presencia en la Península Ibérica en el Plioceno medio, por tanto después de la formación del Estrecho de Gibraltar, junto con la laguna en la distribución circunmediterránea de *M. monspessulanus* a nivel de la Península Italiana, complica la interpretación zoogeográfica de su presencia en la Península Ibérica.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 19-11-2009

### Dieta

Aunque se alimenta casi exclusivamente de vertebrados, es bastante eurífaga (Valverde, 1967). Los reptiles representan un porcentaje elevado de las presas. Díaz-Paniagua (1976) lo interpreta porque *M. monspessulanus* actuaría como oportunista, capturando las presas más abundantes durante su período de actividad anual (ver también Corti et al., 2001). Ciertamente, el espectro de reptiles-presa que aparece en su dieta es muy grande, incluyendo casi la totalidad de las especies de saurios y ofidios que se encuentran en la región mediterránea de la Península Ibérica (Tabla 1). Entre los saurios, parece que una presa muy apetecida por los ejemplares más grandes es el Lagarto ocelado, hasta el punto que en algunas zonas de Castilla es conocida por los campesinos con el nombre de "Culebra-contra-Lagarto" (Valverde, 1967). Sin embargo, Salgues (1937) encuentra que en Francia, después de matarlos, no los ingiere. Entre los ofidios-presa aparecen ejemplares de su misma especie, pues el canibalismo

no es infrecuente (M. Moreno, com. per.; ver también Postel, 1968; Rijst, 1990). El espectro de los mamíferos presas va desde los micromamíferos, presas mayoritarias, hasta los conejos, aunque estos sólo son capturados en el estado de gazapos (ver sin embargo Beshkov y Gerasimov, 1980). Sobre todo consumen ejemplares juveniles de aves, principalmente pollos encontrados en el nido (Belda *et al.*, 1995; Monrós, 1997), aunque también puede capturar aves adultas (Monrós, 1997; obs per.). A las especies de aves mencionadas en la Tabla 1 hay que añadir que Cañadas *et al.* (1988) y Yanes (2000) mencionan depredación de *Chersophilus duponti* por la culebra bastarda en Almería.

**Tabla 1.** Composición taxonómica de la dieta de *M. monspessulanus*. Los datos de cada columna proceden, respectivamente, de Díaz-Paniagua (1976), Vericad y Escarré (1976), Valverde (1967), y Monrós (1997).

Tipos de presa	SW P. Ibérica	Alicante	SW SE y C P. Ibérica	Valencia
Hexapoda	-	-	8,4	-
Total invertebrados	-	10,9	8,4	-
<i>Blanus cinereus</i>	0,6	-	-	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	0,6	3,6	-	-
<i>Chalcides bedriagai</i>	3,5	3,6	4,2	-
<i>Chalcides striatus</i>	1,2	-	-	-
<i>Chalcides</i> sp.	0,6	-	-	-
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	0,6	-	7	-
<i>Podarcis hispanica</i>	1,8	16,4	14,1	25
<i>Lacerta lepida</i>	10,6	1,8	7	-
<i>Psammodromus algeris</i>	20,6	7,3	21,1	-
<i>Psammodromus hispanicus</i>	5,3	16,4	21,1	-
Lacertidae no identificados	1,2	-	2,8	-
<i>Coluber hippocrepis</i>	0,6	-	-	-
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	0,6	-	-	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	1,8	-	1,4	-
<i>Natrix maura</i>	0,6	-	-	-
<i>Natrix</i> sp.	0,6	-	-	-
Reptiles no identificados	0,6	-	-	-
Total reptiles	51,2	49,1	78,7	25
<i>Bubulcus ibis</i> (pollos)	-	-	1,4	-
<i>Fulica / Gallinula</i>	2,9	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	3,5	-	-	-
<i>Phasianidae</i> (pollos)	2,8	-	-	-
Limícola no identificado	0,6	-	-	-

Alaudidae	-	-	1,4	-
<i>Emberiza calandra</i>	1,2	-	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,6	-	-	-
<i>Parus major</i>	-	-	-	16,6
<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	8,3
<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	8,3
<i>Passer domesticus</i>	0,6	-	-	25
Total aves	13,5	9,1	5,6	58,3
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	4,1	1,8	-	-
<i>Crocidura russula</i>	2,3	1,8	1,4	8,3
<i>Apodemus sylvaticus</i>	8,2	-	-	-
<i>Rattus</i> sp.	1,8	-	-	-
<i>Mus musculus</i> y <i>Mus</i> sp.	3,5	10,9	1,4	8,3
<i>Mus</i> / <i>Apodemus</i>	1,8	-	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	3,5	-	-	-
Micromamíferos no identificados	10	16,4	5,6	-
Total mamíferos	35,3	30,9	8,6	-
Nº de ejemplares	135	56	48	-
Total presas identificadas	170	55	71	12
Individuos con presa	96	35	48	-
Tipos de presa	30	12	13	7

Las hembras consumen presas más pequeñas (lagartijas y micromamíferos), mientras que en la dieta de los machos aparecen con mayor frecuencia las de mayor tamaño (lagartos, colúbridos, aves y conejos), lo cual es lógico si tenemos en consideración la importante diferencia en tamaño de los dos sexos (Pleguezuelos, datos inéd.).

En relación a la variación estacional en la dieta, en primavera temprana y otoño se alimenta básicamente de mamíferos, los cuales van disminuyendo en importancia conforme nos acercamos al espacio central de su período de actividad anual. Son entonces sustituidos por los reptiles, los cuales van aumentando su importancia en la dieta conforme avanza la primavera y el verano. Las aves aparecen en el período en el que es más fácil su captura, primavera y comienzos de verano, pues la culebra bastarda consume este tipo de presa mayoritariamente cuando son pollos (Pitman, 1961; Valverde, 1967; del Junco, 1974a, 1974b; Garzón, 1974b; Mellado, 1974b; Calderón, 1977; Gutiérrez 1994; Monrós, 1997). En el naranjal valenciano, *M. monspessulanus* es el principal depredador sobre nidos de *Serinus serinus*, disminuyendo la tasa de depredación a lo largo del periodo reproductor del ave (Belda et al., 1995). Se observa por tanto una secuencia de sustitución de las presas a lo largo del año en relación al aumento de su abundancia o actividad en los ambientes mediterráneos. De nuevo, parece que es una especie oportunista que no selecciona las presas (Díaz-Paniagua, 1976). En el suroeste ibérico, los primeros animales alimentándose se observan en la primera quincena de marzo (Blázquez, 1993). En cautividad los machos, durante 30-50 días (mayo-junio) no comen o lo hacen muy escasamente, dejando las presas potenciales a las hembras

(de Haan, 1984, 1999, *in litt.*), y lo mismo parece suceder en la naturaleza con las hembras durante el período de gravidez (Blázquez, 1993, 1995).

Las hembras grávidas continúan alimentándose (Feriche et al., 2008).<sup>1</sup>

El espectro de tamaño de presas es muy amplio y varía grandemente con el desarrollo ontogénico de los ejemplares, desde 20 mm de algunos insectos, hasta 860 mm de un ejemplar de su misma especie (Valverde, 1967). Los ejemplares juveniles pueden ingerir presas que representan el 40% de su peso corporal (López-Jurado y Dos Santos, 1979).

**Tabla 2.** Frecuencia de las presas consumidas por *M. monspessulanus* en el suroeste peninsular en relación con la edad (Díaz-Paniagua, 1976).

Edad	< 1 año	1-4 años	5-9 años	10-14 años	15-20 años
Reptiles	100	66,7	50	60	44,4
Aves	-	-	10,5	13,3	27,8
Mamíferos	-	33,3	39,4	26,7	27,8

Según Valverde (1967), las técnicas de caza de esta especie deben ser muy variadas, pues pueden practicar el acecho para algunas presas, como lagartos y conejos (ver también Blázquez, 1993) y perseguir en sus huras otras (abejarucos, gazapos; ver también Chaplin, 1950). Pueden cazar a la carrera (Meijide y Salas, 1987; Galán y Fernández-Arias, 1993). La alta frecuencia de huevos y pollos que aparecen entre las aves presa (Monrós, 1997) indica que practican en alguna medida forrajeo activo. Trepan con habilidad por matorrales, troncos y paredes (Pitman, 1961; del Junco, 1974a, 1974b; Garzón, 1974b; Belda *et al.*, 1995; obs. per.). Mellado (1974a) recoge la observación de como un ejemplar se acercaba sigilosamente a grandes ortópteros (*Anacridium*). Valverde (1974a) observa como un ejemplar recoge un ejemplar de Lagarto ocelado semiplastado en una carretera y se lo lleva, lo cual indica que podrían alimentarse de presas muertas. Cuando captura pollos de aláudidos deja intacto el cuenco del nido y defeca abundantemente en los alrededores (Yanes y Suárez, 1995, 1996; S. Honrubia, com. per.). Al capturar las presas las inmoviliza con uno o dos anillos de su cuerpo, dependiendo del tamaño de aquellas (Galán y Fernández-Arias, 1993). Cuando las introduce en la boca, uno de los maxilares bascula, orientando sus colmillos acanalados lateralmente hacia delante, en una posición casi vertical, siendo entonces cuando penetra en el cuerpo de la presa (de Haan, 1982, 1999). El veneno es bastante activo frente a sus presas, pues es capaz de matar rápidamente lagartos adultos (Valverde, 1967), otras serpientes (Mertens, 1953), aves (Chaplin, 1950; Carlson y Carlson, 1981) y pequeños mamíferos (Dunson *et al.*, 1978). Postel (1968) ha registrado que un adulto de *Lacerta vivipara* murió después de 90 segundos de ser mordido por un ejemplar de 350 mm de longitud de cabeza y cuerpo, y un joven de *Podarcis muralis* quedó paralizado a los 50 segundos. Una rata muere al cabo de 3-5 minutos (Steward, 1971). Sobre el efecto del veneno en sus presas, ver Peracca y Deregibus (1880), Rosenberg *et al.* (1992), y sobre las características de su veneno Rosenberg *et al.* (1985), Slavtchev (1985), Hoffmann (1998). Después de morder a las presas, no las suelta (Postel, 1968; Galán y Fernández-Arias, 1993) y sólo comienza a engullirlas cuando están totalmente inmóviles. Suele ingerir las presas comenzando por la cabeza (Carlson y Carlson, 1981; S. Honrubia, com. per.). Más datos sobre el manejo de presas en Rieppel (1979) y Esterbauer (1985).

En condiciones de laboratorio, la ingestión del equivalente al 1% de su peso corporal/día mantiene el peso del animal (Gavish, 1979).

## Reproducción

Alcanzan la madurez sexual entre 3-5 años (Castanet, 1987), Los machos a los 3 – 4 años y las hembras un año más tarde (Feriche et al., 2008)<sup>1</sup>, y a los 550 y 634 mm de longitud hocico-cloaca en machos y hembras, respectivamente (Feriche, 1998; Feriche et al., 2008).<sup>1</sup> En machos, este tamaño de adquisición de madurez representa 2,1 veces su talla al nacer y el 37% de la talla máxima, y en hembras 2,5 veces su talla al nacer y el 66% de tu talla máxima (Feriche, 1998).

Es uno de los pocos colúbridos paleárticos en el que el ciclo reproductor de los machos no es estival, sino vernal, pues es raro que en las zonas templadas, con corta estación cálida, un reptil de cierto tamaño pueda completar todo su ciclo reproductivo (espermatogénesis, vitelogénesis, acoplamiento, desarrollo embrionario, eclosión), en el mismo año calendario. A principios de abril algunos ejemplares comienzan la espermiogénesis, la cual ocurre rápidamente, pues a finales de mayo todos los individuos están en plena espermiogénesis, encontrándose numerosos espermatozoides en los conductos deferentes desde mediados de mayo. Estos se muestran netamente hipertrofiados y serosos en el tramo que acompañan al riñón entre finales de mayo y junio. El testículo derecho es siempre anterior y más grande que el izquierdo, con muy pocos casos en los que hay solapamiento en longitud de ambos testículos (Feriche, 1998). Hacia finales de junio finaliza la espermiogénesis y sucede una involución testicular, aunque, hasta comienzos de agosto al menos, aún quedan numerosos espermatozoides en los conductos deferentes. Los meses de agosto y septiembre corresponden a un estado de reposo completo. En octubre, algunas espermatogonias comienzan a multiplicarse, lo cual se manifiesta en una leve recrudescencia testicular que se mantiene hasta enero (Feriche, 1998). Este tipo de espermatogénesis ha de condicionar la fecha del acoplamiento, la cual se situaría entre mediados de mayo y comienzos de junio, algo tardía para un colúbrido del norte del Mediterráneo (Cheylan et al., 1981; Saint-Girons, 1982b). Todos los machos maduros sexualmente realizan la espermatogénesis cada año (Feriche, 1998; Feriche et al., 2008<sup>1</sup>).

Los machos más grandes tienen el volumen testicular relativamente más pequeño. El sistema de emparejamiento se basa en territorialismo, combate entre machos y guarda de la hembra, lo que no sugiere competición espermiática. Por lo tanto, puede ser más importante para los machos invertir en tamaño corporal que en tamaño testicular (Feriche et al., 2008).<sup>1</sup>

En el suroeste ibérico y sur de Francia la época en la que ocurren los cortejos y apareamientos comprende la segunda mitad de mayo y la primera de junio. Durante este período existen indicios de una mayor movilidad por parte de los machos (Cheylan et al., 1981; Blázquez, 1993, 1995; Feriche, 1998). En la Península Ibérica se conocen combates entre machos en junio (Feriche, 1998). En cautividad, se han registrado enfrentamientos entre machos, donde los dos ejemplares rivalizan colocándose juntos (Bogert y Roth, 1966). Se ha observado una cópula el 30 de mayo en la provincia de Granada (Pleguezuelos, J. M., datos no publicados). Durante el acoplamiento el macho realiza una vigilancia muy intensiva de los alrededores, expulsando a otros machos (Rijst, 1990). La cópula dura diez minutos (Rijst, 1990). La pequeñez de los hemipenes podría permitir un desacople rápido de los congéneres en una especie que frecuenta espacios abiertos, y por lo tanto está sujeta a alto riesgo de depredación cuando las cópulas (de Haan, 1999, 2003b). Durante el período primaveral, se supone que después de la cópula, la hembra suele adquirir costumbres retraídas; en cautividad el macho vigila el abrigo donde ésta se encuentra, marcando químicamente los alrededores durante 6-8 semanas en mayo/junio (de Haan, 1984, 2003b, *in litt.*); más detalles en de Haan (1999).

Los ovarios de las hembras adultas contienen folículos pequeños (0,2- 5,0 mm de longitud) todo el año, pero también muestran un modelo fuertemente estacional de recrudescencia ovárica; la vitelogénesis tiene lugar desde final de abril hasta finales de junio, con ovulación en la primera quincena de junio (Feriche, 1998). Durante este mes, en el sureste ibérico, todas las hembras adultas tienen folículos grandes o huevos oviductales, por lo que se reproducen anualmente (Feriche, 1998, Feriche et al., 2008<sup>1</sup>); en el suroeste ibérico, sin embargo, entre el 50-75% de las hembras adultas se reproducen cada año (Blázquez, 1993). El ovario derecho es anterior, más grande, y produce un número mayor de folículos, que el izquierdo; aunque siempre los dos ovarios participan en la reproducción (Feriche, 1998). Si la cópula está retrasada pero no así la ovulación, los espermatozoides han de permanecer menos tiempo en los gonoductos femeninos (Cheylan *et al.*, 1981).

La puesta se produce entre los 19-32 días de efectuada la última cópula (González de la Vega, 1988), normalmente a mediados de julio (Blázquez y Villafuerte, 1990; Alvarez, 1974), o a comienzos del mismo mes (Cheylan *et al.*, 1981; Millán, 1994). En el sureste ibérico, la puesta se produce durante los últimos días de junio y los primeros de julio (Feriche, 1998, Feriche *et al.*, 2008<sup>1</sup>). Coincidiendo con la ovoposición, se aprecia un aumento en la longitud de los desplazamientos de las hembras; días antes de ser realizada la puesta, recorren casi a diario galerías de conejos y otros posibles lugares donde depositarla (Blázquez, 1993, 1995; Millán, 1994, Pleguezuelos, datos inéd.).

El tamaño de puesta varía entre 3-11 (Feriche, 1998), 3 – 11 huevos (media = 6,7; n = 18) (Feriche *et al.*, 2008)<sup>1</sup>, 7-15 (Blázquez, 1993), 5-14 (González de la Vega, 1988), 9 (Millán, 1994); más datos en Boulenger (1913), Salgues (1937), Cheylan *et al.* (1981), Bons (1967), Latifi (1991). El tamaño máximo registrado en varias puestas en cautividad, es de 14 huevos (de Haan, 1984); más información en de Haan (1999). Hay correlación positiva entre la longitud del cuerpo de la madre y su fecundidad (Feriche, 1998, Feriche *et al.*, 2008)<sup>1</sup>. La ovoposición se completa en un plazo de cuatro horas y media (Millán, 1994). En un caso en el suroeste ibérico, una hembra de 735 mm de longitud de cabeza y cuerpo tuvo una pérdida del 36,5% de su peso corporal al realizar una puesta de siete huevos que pesaba 62 g (Blázquez, 1993).

Los huevos son típicamente alargados, de aspecto pergaminoso-coriáceo y color blanquecino grisáceo. La dimensión media es de 39,2 x 21,12 mm. La pared es bastante gruesa y externamente aparece surcada en la superficie por estrías más o menos paralelas (Blázquez, 1993). Datos sobre composición química de la cáscara y microfotografías de las paredes en Blázquez (1993). Más datos sobre dimensiones de los huevos en Postel (1968), González de la Vega (1988), Rijst (1990), y de Haan (1999).

La puesta es depositada en lugares húmedos y soleados, bajo grandes piedras, troncos caídos, hojas secas, escombros, agujeros de terreno e incluso bajo cualquier material con determinada humedad (Hailey, 1982; González de la Vega, 1988). También en galerías de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) o de abejarucos (*Merops apiaster*) en las marismas del Guadalquivir, probablemente debido a la falta de agujeros naturales (Blázquez y Villafuerte, 1990). En el suroeste de la Península Ibérica se encuentran agrupaciones de huevos o jóvenes claramente superiores en número a los que corresponderían a una sola puesta (18, 22, 31, 42), por lo que han de practicar nidificación colonial, por la falta de agujeros naturales donde realizar la puesta (Blázquez y Villafuerte, 1990; ver también Millán, 1994). En el sur de Galicia se han llegado a encontrar hasta 68 huevos juntos (Galán y Fernández-Arias, 1993).

Los nacimientos ocurren entre el 20 de agosto y el 10 de septiembre en el sureste ibérico (Feriche, 1998); desde mediados de agosto en Galicia (Galán y Fernández-Arias, 1993); 22 de agosto-7 de septiembre en el suroeste ibérico (Blázquez y Villafuerte, 1990; Blázquez, 1993); comienzos de septiembre en el noreste (Millán, 1994); finales de agosto en el resto de la Península Ibérica (Boscá, 1880); más datos en Hailey (1982). El tiempo de incubación es de 60 días (Pleguezuelos, datos inéditos), 59-63 días (Blázquez, 1993), 36-52 (en cautividad; González de la Vega, 1988), 60-62 (en cautividad; Millán, 1994); más datos en de Haan (1982), Rijst (1990). El proceso de eclosión y abandono total del huevo por parte de los neonatos se extiende entre 9-24 h (Millán, 1994).

Los neonatos tienen una longitud hocico-cloaca media de 263 mm (rango 205- 294 mm ; Feriche, 1998), 205 – 294 mm (media = 258,3 mm ; n = 25) (Feriche *et al.*, 2008)<sup>1</sup>, 250- 290 mm (Blázquez, 1993), o 199-223 (Millán, 1994), o una longitud total de 276- 301 mm (Galán y Fernández-Arias, 1993), 252- 326 mm (González de la Vega, 1988). Pesan de media 7,9 gr (rango 6,5-10,2 gr; Feriche, 1998), 5,8 – 10,2 g (media = 7,5 g ; n = 13) (Feriche *et al.*, 2008)<sup>1</sup>. 4,3- 7,1 g (Galán y Fernández-Arias, 1993), 6,5- 10,5 g (Blázquez, 1993); más datos en Hailey (1982), Rijst (1990), y de Hann (1984, 1999).

## Demografía

La proporción de sexos (secundaria, n= 128) del sureste peninsular es de 1,66:1 favorable a los machos, aunque este resultado puede estar sesgado por la mayor actividad que este sexo muestra en primavera. Escarré y Vericad (1981) encuentran una relación de sexos prácticamente del 50%.

Es la especie de ofidio ibérico sobre la que se dispone de más datos de edad mediante técnicas de esqueletocronología (Valverde, 1967; Díaz-Paniagua, 1976; Castanet, 1987; Pleguezuelos y Moreno, 1988). Las leyes de crecimiento parecen similares para los dos sexos hasta una edad de 12-13 años, longevidad calculada para las hembras; a partir de esta edad sólo sobreviven los machos, siendo por tanto los únicos que alcanzan los tamaños mayores y una edad de 25 años (ver apartado de Dimorfismo). Sobre 275 ejemplares estudiados en el sur de la Península Ibérica a los que se les calculó la edad mediante estas técnicas, ninguno de los 50 a los que se les determinó 14 o más años fue hembra (Pleguezuelos y Moreno, 1988). De Haan (1984, 1999), basándose en la observación de numerosos ejemplares nacidos en cautividad, encuentra que el dimorfismo en el tamaño es debido a diferente tasa de crecimiento en los dos sexos; los machos no serían tan longevos, pues al tener dos períodos de crecimiento al año, antes y después del período reproductor, se les formarían dos anillos de crecimiento/año, siendo cada anillo contado como perteneciente a un año por los otros autores. Pero recientemente, mediante cortes transversales en huesos craneales, F. Hueso (com. per.) ha podido establecer que las edades hasta ahora determinadas para esta especie indican que en condiciones naturales ambos sexos presentan igual tasa de crecimiento hasta los 1.300 mm de longitud total.

La temperatura puede afectar a la dinámica de poblaciones. La detectabilidad de adultos en un año está relacionada con la temperatura media registrada en los dos años anteriores, lo que sugiere que temperaturas más elevadas pueden incrementar la supervivencia (Moreno-Rueda y Pleguezuelos, 2007).<sup>1</sup>

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 29-08-2008

### **Estrategias antipredatorias**

Cuando está soleándose, utiliza lugares elevados, preferentemente con terreno despejado en derredor, por lo que es muy difícil aproximarse a ella desde tierra. Si ello ocurre, los ejemplares de pequeño tamaño y en menor medida las hembras, confían en su cripsis y a veces se quedan inmóviles; si aprecian el peligro inmediato, ponen en juego un mimetismo Mulleriano, expandiendo lateralmente la parte ventral de los huesos cuadrados para triangular la cabeza a modo de una víbora (Werner, 1986); el diseño dorsal a bandas transversales de juveniles y hembras, les ha de servir también de estrategia para practicar este mimetismo. Hay un cambio ontogénico y sexual en este comportamiento, pues los ejemplares machos de mayor tamaño utilizan la huida, siendo probablemente el ofidio ibérico más rápido sobre tierra. Los humanos son reconocidos desde una distancia de 30- 40 m (Schleich et al., 1996). Al menos en situaciones de huida, no duda en lanzarse al agua, incluso al mar, donde nada con cierta facilidad (Valverde, 1960; 1967; Garzón, 1974b; Vargas et al., 1983; Pfau, 1988). Cuando se siente acorralado aumenta considerablemente el volumen de la porción central de su cuerpo inspirando y al expirar produce un bufido fuerte de carácter intimidatorio, puede deprimir el cuerpo a la altura del cuello y eleva cabeza y cuello. En este caso, no duda en morder.

La culebra bastarda es opistoglifa. En la Península Ibérica se han estudiado diez casos con síntomas de envenenamiento sobre un total de 60 mordeduras ocasionadas por esta especie al hombre. En nueve sólo aparecieron síntomas locales, como edema, parestesia alrededor de la zona de mordedura, parálisis del miembro afectado, somnolencia y linfagitis. En un caso más severo aparecieron otros síntomas, como tos, dificultades respiratorias y para deglutir, lo cual sugiere la acción de una toxina. Los pacientes fueron tratados sintomáticamente, con antihistamínicos y corticoides, desapareciendo los síntomas en 48 horas (González, 1979, 1982). Además pueden aparecer otros síntomas locales (sensación de hormigueo, inflamación de ganglios) o generales (fiebre, disfunciones visuales, torpor) en un plazo de dos horas después de la mordedura (Valverde, 1967). Los casos de envenenamiento han ocurrido predominantemente durante el día y en períodos cálidos (González, 1991). En general, es admitido que apenas es venenosa para el hombre (Dunson et al., 1978; de Haan, 1982; Mebs, 1992). Schleich (1987) cita un caso mortal de mordedura en Libia. Mertens (1953) describe su efecto sobre otros ofidios, y Slavtchev (1985) y Rosenberg (1985) sobre diversas especies de roedores.

## Depredadores

Debido a su relativa abundancia en los ambientes mediterráneos y a la diversidad de tamaño que presentan los ejemplares, es consumida por numerosos depredadores, principalmente los que muestran actividad diurna.

Entre los reptiles, es la especie de colúbrido mediterráneo sobre la que más datos de canibalismo se han registrado, lo cual es indicativo de su acentuada herpetofagia (1,4% de las presas, Doñana, Valverde, 1967; 1,76%, suroeste ibérico, Díaz-Paniagua, 1976; sureste ibérico, S. Honrubia, com. Per.); más datos en Rijst (1990) y de Haan (1992).

Entre las aves ibéricas, se conocen los siguientes depredadores:

-*Accipiter gentilis* (sureste ibérico, S. Honrubia, com. per.).

-*Milvus migrans* (1,3% Doñana; 2,2% Valladolid, Valverde, 1960, 1967; 0,3% Cáceres, Fernández Cruz, 1973; 3,6% Extremadura, Garzón, 1968).

-*Milvus milvus* (2,9% Doñana, Valverde, 1967; Delibes y García 1984; 1,4% Extremadura, Garzón, 1968, 1973; 0,1% Madrid, Ortega y Casado, 1991).

-*Aquila heliaca*. Caza grandes ejemplares (0,2% Doñana, Valverde, 1960, 1967; 0,2% Sierra Morena, Delibes, 1978).

-*Aquila chrysaetos*. También captura grandes ejemplares (3,4% Montes de Toledo, Delibes et al., 1975a).

-*Hieraaetus fasciatus* (1,4% Sierra Morena, Jordano, 1981).

-*Buteo buteo* (0,2% Extremadura, Garzón, 1973; 1,7% norte ibérico, Bustamante, 1985; centro ibérico, Amores et al., 1984).

-*Circaetus gallicus*. En Iberia, la culebra bastarda constituye la mayoría de las presas aportadas al nido (Valverde, 1967; Iribarren y Rodríguez-Arbeola, 1973). En el sureste ibérico constituye el 46% de las presas y el 52% de la biomasa (Gil y Pleguezuelos, 2001) y en Sierra Morena el 19,9% de las presas y el 31,9% de la biomasa (Amores y Franco, 1981). En otras regiones ibéricas representa al menos el 10% de las presas (Extremadura, Pérez-Chiscano, 1969; Garzón, 1968, 1973; Doñana, Valverde, 1960, 1967). El águila culebrera captura ejemplares entre 500- 1150 mm de longitud hocico-cloaca, aunque selecciona activamente aquellos con 700- 1000 mm y negativamente aquellos menores de 600 mm de longitud hocico-cloaca. Los ejemplares llevados al nido son de mayor tamaño (media= 837 mm de longitud hocico-cloaca) que aquellos que consumen los adultos fuera del nido (media=767 mm de longitud hocico-cloaca) (Gil y Pleguezuelos, 2001).

-*Aegypius monachus*. Se ha identificado en egagrópilas (Huelva, Hiraldo, 1976).

-*Neophron percnopterus*. Forma parte de su dieta (0,7% Navarra; Pirineos, Sierra de Gata) aunque probablemente corresponda a ejemplares atropellados en las carreteras (Garzón, 1968; Rodríguez-Jiménez y Balcells, 1968; Donázar y Ceballos, 1988).

-*Falco naumanni* (suroeste ibérico, Franco, 1980b).

-*Pica pica* (centro ibérico, Domínguez et al., 1980).

Entre los mamíferos ibéricos, se conocen los siguientes depredadores:

-*Herpestes ichneumon* (0,2-0,8% frecuencia, 2,7% biomasa, suroeste ibérico, Valverde, 1967; Delibes et al., 1984; Palomares, 1990; Palomares y Delibes, 1991a, 1991b).

-*Vulpes vulpes* (Fedriani, 1996).

-*Sus scrofa* (S. Morena, S. Honrubia, com. per.).

Sobre depredadores en el norte de Africa ver Schleich et al. (1996). Chadli y Slavtchev (1984) describen los efectos mortales en la culebra bastarda producidos por empozoñamiento de *Cerastes cerastes* (edema y lesiones hemorrágicas en el tejido conjuntivo y muscular próximo a la zona de la herida, así como otras patologías en el corazón, hígado y riñón).

## Parásitos y patógenos

Esta especie actúa como huésped del nematodo *Hexametra quadricornis* y del acantocéfalo *Macracanthorhynchus hirundinaceus* (Biserkov, 1995). Los protozoos parásitos *Hepatozoon malpoloni* y *Sarcocystis gongyli* utilizan a la culebra bastarda como hospedador (Abdel-Ghaffar et al., 1990; Fayed et al., 1995). Además, se ha encontrado *Proteus mirabilis*, *P. morgani*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas* sp., *Escherichia coli*, *Hafnia* sp. y *Arizona* sp. (Slavtchev, 1985). Se ha descrito una infección estomacal en esta especie producida por bacterias (*Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp.), sus efectos patológicos y tratamiento (Brogard, 1988).

## Actividad

Especie típicamente diurna, con un período de actividad entre las 09.00-18.00 horas en el suroeste peninsular (Valverde, 1967), y entre las 09.00-20.00 en naranjales de Valencia, donde muestra un único pico de actividad (entre las 16.00-20.00; Monrós, 1997). El máximo número de observaciones se aprecia a una temperatura ambiental de 29° C (Monrós, 1997). En los meses más calurosos puede verse activa al atardecer o más raramente durante la noche, especialmente los jóvenes (Franco et al., 1980; González de la Vega, 1988). En el suroeste ibérico, algo menos del 5% de los ejemplares marcados con radioemisores tuvieron actividad nocturna, lo cual ocurrió en los meses de mayo y junio (Blázquez, 1993). En cautividad es capaz de cazar y pasearse voluntariamente durante la noche, con una oscuridad casi total (Postel, 1968). Más datos en Leviton et al. (1992).

En el sureste ibérico se ha observado mayor actividad en años con temperaturas medias más elevadas (Moreno-Rueda y Pleguezuelos, 2007).<sup>1</sup> El periodo de actividad anual de *M. monspessulanus* se ha incrementado durante el periodo 1983 – 2004 en respuesta al aumento registrado en la temperatura media anual (Moreno-Rueda et al., 2009).<sup>2</sup>

En el sureste peninsular, la actividad anual comienza tímidamente en la segunda quincena de marzo y es más manifiesta a partir de la segunda quincena de abril. El máximo número de observaciones se sitúa entre la segunda quincena de mayo y en junio (Pleguezuelos, datos inéd.). En el suroeste comienza entre los meses de febrero y marzo (Blázquez, 1993). En el Pirineo aragonés la actividad máxima en junio es muy manifiesta (Martínez-Rica, 1979a) y en las marismas del Guadalquivir esto mismo sucede durante los meses de mayo y junio (Blázquez, 1993). En ésta época y comienzos del verano, el número de machos observados es significativamente superior al de hembras, lo cual probablemente sea debido a la diferente actividad mostrada por los sexos en la época de reproducción. Hay un claro reposo estival en julio y especialmente en agosto, más manifiesto en los años más calurosos; en el suroeste ibérico, en esta época del año, las culebras pasan las horas calurosas del mediodía escondidas, la actividad se torna bimodal, ocupando las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde (Blázquez, 1993, 1995). Durante agosto y septiembre, el número de hembras observadas es superior al de machos. Después de los primeros días de noviembre, se ven esporádicos ejemplares en el sureste ibérico durante los meses de diciembre, enero y febrero (M. Moreno, com. per.) y lo mismo sucede en las marismas del Guadalquivir, correspondiendo la mayoría de los avistamientos a ejemplares jóvenes, que aparentemente no comen o mudan. Se han observado ejemplares activos en noviembre en el sur de Portugal (Malkmus, 2008).<sup>1</sup> El período de torpor invernal, aunque existe, tiene límites difusos. En el suroeste ibérico se encuentran individuos adultos hibernando en solitario (Blázquez, 1993). Para su fenología, ver también Crespo (1973), Escarré y Vericad (1981), Bas (1984), de Haan (1999).

En relación al reparto temporal de actividades, en las Marismas del Guadalquivir los ejemplares están escondidos en el 70,7% de las localizaciones (mediante radioseguimiento), en movimiento en el 17,1%, estando el resto de las actividades repartidas entre asoleamiento y mantenimiento. La duración media de los períodos de quietud fue 3,6 días (1-15), y corresponden a períodos de muda, puestas y mal tiempo. Salvo raras excepciones, los desplazamientos diarios no excedían 80 m, siendo la media diaria de 22,3 m por día de seguimiento y de 41,5 m por día de seguimiento en el que los individuos realizaron movimientos (Blázquez, 1993). En naranjales valencianos, la longitud media diaria recorrida fue

de 42 m , siendo de 47 m en machos y de 28 m en hembras; los recorridos diarios son más largos en junio y julio, y más cortos en marzo y abril (Monrós, 1997). Ciertamente, *M. monspessulanus* no es un típico forrajeador activo, y no realiza grandes desplazamientos (Blázquez, 1993).

Las primeras mudas aparecen a finales de marzo en las marismas del Guadalquivir. Dos ejemplares localizados en este área geográfica mientras mudaban, se mantuvieron ocho días quietos, escondidos de la vista de los posibles depredadores. El proceso de muda parece sincrónico en una misma población, y podría estar relacionado con la liberación de feromonas. Siempre ocurre una muda antes del inicio de los cortejos y los juveniles mudan a los 8-10 días después de nacer. Durante el proceso de muda, los ejemplares presentan hipertermia. Se localizan mudas en adultos desde marzo hasta junio (Blázquez, 1993; Millán, 1994).

De Grijs (1898) observó un comportamiento en el que el área nasal era sistemáticamente pasada por las superficies dorsal y ventral del cuerpo. Darevski (1956) encontró una glándula inusualmente grande en la región nasal e interpretó que aquel comportamiento se debía a la unión de su contenido por el cuerpo. La glándula se encuentra a ambos lados de la cabeza, en el espacio entre la narina y el ojo, y está innervada por una rama que probablemente viene del nervio trigémino (Dunson *et al.*, 1978). El frotamiento lo suele realizar la culebra cuando la condición ambiental es cálida y seca, entre cinco y ocho veces al día, y en cualquier condición ambiental después de la muda o de ingerir una presa. La secreción sale de las glándulas por un orificio situado en la superficie exterior de la válvula de la narina y al secarse, se vuelve invisible; contiene una mezcla de proteínas, lípidos, potasio y sodio (Dunson *et al.*, 1978); según de Haan (2003b), es acuoso, y contiene una mezcla principalmente de proteínas y ácidos grasos. De Haan (1982) describe con precisión toda la secuencia del proceso.

Estudiando la función fisiológica de esta glándula, Dunson *et al.* (1978) encontraron que: a) la tasa de pérdida de agua en esta especie es extremadamente baja, la más baja medida para un ofidio; b) la contribución de la piel a la tasa de pérdida de agua por evaporación también es baja; c) su tolerancia a altas temperaturas y deshidratación es muy alta; en condiciones de laboratorio (24-27° C) no necesita beber para mantener su peso corporal, pues obtiene suficiente agua de sus presas; d) la secreción nasal contiene ácidos grasos. Todo ello les condujo a pensar que este animal habría desarrollado adaptaciones especiales para conservar el agua corporal; pequeñas cantidades de la secreción nasal extendida sobre su piel podría tener un significativo efecto en la permeabilidad del agua corporal. Ello podría ser muy interesante para un animal de actividad diurna que en la mayor parte de su área de distribución habita áreas cálidas y muy secas. En el proteinograma del plasma sanguíneo de esta especie, abundan las fracciones rápidas, quizás por adaptación fisiológica a las temperaturas elevadas de su hábitat (Palacios *et al.*, 1972).

De Haan (1984) y De Haan y Cluchier (2006)<sup>1</sup> sin embargo opinan que la secreción depositada sobre las placas ventrales tiene función de feromonas actuando en el comportamiento social y alimenticio, y para ello se basa en que la secreción sólo es extendida en la zona ventral y es posteriormente esparcida por el sustrato, al desplazarse el animal (Darevsky, 1956, de Haan, 1982), o sobre otros congéneres, al desplazarse sobre ellos (de Haan, 1999, 2003b). El surco central de las escamas dorsales podría servir para mejor mantener la secreción (de Haan, 2003b).

En cautividad se ha observado que hembras custodiadas por machos usan su secreción cloacal para marcar el flanco de los machos territoriales; ello provoca el rápido alejamiento de alguna hembra extraña que intente acercarse a estos machos (de Haan, 2003b).

Un experimento en laboratorio que demuestra capacidad de aprendizaje por esta especie, puede verse en Gavish (1979).

La concentración de norepinefrina, serotonina, dopamina y hormona tiroidea, y el metabolismo de los carbohidratos en el suero de esta especie, es descrita y discutida para distintas fases del periodo de latencia invernal por Okasha *et al.* (1994a, 1994b, 1995) y Abdel-Kader *et al.* (1995).

## Termorregulación

La temperatura corporal de las hembras ( $x= 29,1^{\circ} \text{C}$ , 14,3-39,5) es superior a la de los machos ( $x= 27,3^{\circ} \text{C}$ , 14,0-40,0), mostrando aquellas mayor capacidad termorreguladora que estos. Las temperaturas corporales máximas se alcanzan entre las 11-12 horas (hora solar); existe una especie de meseta térmica o zona estable en las horas centrales del día, en torno a los  $30^{\circ} \text{C}$ , para comenzar a descender rápidamente a partir de las 18 horas. La temperatura corporal media mensual se incrementa desde la primavera al verano, para decaer más tarde; los valores mínimos se obtienen en octubre, septiembre y mayo, y los máximos en junio y julio. Durante el mes de junio, las hembras mantienen una temperatura corporal media superior en relación a los otros meses, lo cual se atribuye al estado de gravidez. Las serpientes localizadas en movimiento exhibieron temperaturas corporales entre  $24,0-38,7^{\circ} \text{C}$ , lo cual sugiere un umbral mínimo para comenzar la realización de movimientos. En esta especie, la temperatura corporal se mantiene más alejada de la temperatura del sustrato que de la temperatura del aire, lo que indica que se trata de una especie heliotérmica (Blázquez, 1993, 1995). Más datos en Guillaume (1976), Stanner y Farhi (1989).

## Dominio vital

En las marismas del Guadalquivir el tamaño medio de sus áreas de campeo fue de 0,389 ha ; no se encontraron diferencias en estas superficies entre primavera y verano, o entre machos y hembras (Blázquez, 1993). En naranjales de Sagunto (Valencia) fue de 5,41 ha para el conjunto de población, 3,27 ha para las hembras, y 6,48 ha para los machos, aunque la comparación intersexual no dio resultados significativos (Monrós, 1997). El tamaño de los ejemplares no estuvo relacionado con el tamaño de su dominio vital (Monrós, 1997). Aparentemente, en los primeros meses después de la hibernación los dominios vitales son pequeños, aumentando a finales de la primavera y principios del verano; hacia finales de verano, vuelven a ser pequeños (Monrós, 1997). Los solapamientos entre dominios vitales pueden llegar al 100% (Monrós, 1997). Los machos son territoriales (de Haan, 1999, 2003b).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 29-08-2008; 2. Alfredo Salvador. 19-11-2009

## Bibliografía

- Abdeen, A.M., Zaher, M.M., Abdel.Rahman, A.A. (1992). Comparative histochemical studies on the gut mucosa of the colubrid snakes, *Malpolon monspessulanus*, *Coluber florulentus* and *Tarbophis obtusus*, 1. Oesophagus and stomach. *J. Egy. Ger. Soc. Zool.*, 7c: 271-294.
- Abdeen, A.M., Zaher, M.M., Abdel.Rahman, A.A. (1992). Comparative histochemical studies on the gut mucosa of the colubrid snakes, *Malpolon monspessulanus*, *Coluber florulentus* and *Tarbophis obtusus*, 1. Small and large intestines. *J. Egy. Ger. Soc. Zool.*, 7c: 271-294.
- Abdel-Ghaffar, F., Rahman-Bashtar, A., Badr-Ashour, M., Sakran, T. (1990). Life cycle of *Sarcocystis gongyli* Trinci, 1911 in the skink *Chalcides ocellatus ocellatus* and the snake *Spalerosophis diadema*. A light and electron microscopic study. *Parasitol. Res.*, 76(5): 444-450.
- Abdel-Kader, A.K.M., El-Daly, E., Okasha, S., Mansour, A.H. (1995). Carbohydrate metabolism in *Malpolon monspessulanus* and *Uromastix aegyptius* during the entry, deep and arousal phases of hibernation. *J. Therm. Biol.*, 20(5): 367-372.
- Álvarez, F. (1974). *Malpolon monspessulanus* y sus puestas en galerías incompletas de *Merops apiaster*. *Doñana, Act. Vert.*, 1: 59-61.
- Amores, F., Franco, A. (1981). Alimentation et écologie du circaete Jean-Le-Blanc dans le sud de l'Espagne. *Alauda*, 49(1): 59-64.
- Amores, F., Franco, A., Hiraldo, F., Mellado, J. (1984). Actividad invernal de reptiles en el suroeste español. *II Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados*, Cáceres: 83.

Antúnez, A. (1983). *Contribución al conocimiento faunístico y zoogeográfico de las Cordilleras Béticas: los vertebrados de Sierra Tejeda*. Tesis doctoral. Universidad de Málaga. Málaga. 427 pp.

Arribas, O. (1982). Primeras notas herpetológicas de la provincia de Soria. *Doñana, Act. Vertebr.*, 9: 385-388.

Bailón, S. (1991). *Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes*. 2 vol. Thèse Doct. Univ. Paris VII. Paris. 499 + 89 pp.

Bailón, S. (1991). Le genre *Malpolon* (Serpentes: Colubridae) dans les gisements français. *Bull. Soc. Herpétol. Fr.*, 58: 1-10.

Bailón, S. y H Aouraghe (2002): Amphibiens, chéloniens et squamates du Pléistocène supérieur d'El Harhoura 1 (Témara, Maroc). *Geodiversitas* 24(4): 821-830.

Barroso, C., Bailón, S. (2003). 19. Los anfibios y los reptiles del Pleistoceno superior de la cueva del Boquete de Zafarraya (Málaga, España). Pp. 267-278. En: Barroso, C. (ed.). Monografías de Arqueología. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.

Bas, S. (1982). La comunidad herpetológica de Caurel: biogeografía y ecología. *Amphibia-Reptilia*, 3(1): 1-26.

Bas, S. (1984). Biogeografía de los anfibios y reptiles de Galicia, un ensayo de síntesis. *Amphibia-Reptilia*, 5: 289-310.

Bea, A. (1985). Atlas de los anfibios y reptiles de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. Pp. 57-99. En: Alvarez, J., Bea, A., Faus, J.-M., Castién, E., Mendiola, I. (Eds.). *Atlas de los vertebrados continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco. Bilbao.

Bea, A. (1986). Anfibios y Reptiles. Pp. 103-145. En: *Vertebrados continentales de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Viceconsejería del Medio Ambiente, Gobierno Vasco. Vitoria.

Belda, E.J., Ferrandis, P., Gil-Delgado, J.A. (1995). Clutch size variation and nest failure of the Serin *Serinus serinus* in oranges groves. *Ardeola*, 42(1): 1-10.

Beshkov, V.A., Gerasimov, S. (1980). Small mammals as food components of snakes in the Maleshevc Mountain (southwestern Bulgaria). *Ekologiya, Sofiya*, 6: 51-61.

Biserkov, V.Y. (1995). New records of nematodes and acanthocephalans from snakes in Bulgaria. *Dok. Bulg. Akad. Nauk.*, 49(1): 73-75.

Blázquez, M.C. (1993). *Ecología de dos especies de colúbridos Malpolon monspessulanus y Elaphe scalaris en Doñana (Huelva)*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla. XII + 282 pp.

Blázquez, M.C. (1995). Body temperature, activity patterns and movements by gravid and non-gravid females of *Malpolon monspessulanus*. *J. Herpetol.*, 29(2): 264-266.

Blázquez, M.C. (1997). *Malpolon monspessulanus*. Pp. 273-275. En: Pleguezuelos, J.M. (Ed.). *Distribución y biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología, 3. Ed. Univ. Granada y AHE. Granada.

Blázquez, M.C., Pleguezuelos, J. M. (2002). *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804). Pp. 283-285. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.

Blázquez, M.C., Villafuerte, R. (1990). Nesting of the Montpellier snake (*Malpolon monspessulanus*) inside rabbit warrens at Doñana National Park (SW Spain): phenology and a probable case of communal nesting. *J. Zool., (Lond.)*, 222: 692-693.

- Bogert, C.M. (1940). Herpetological results of the Vernay Angola Expedition. With notes on African reptiles in other collections. Part. 1. Snakes, including an arrangement of African Colubridae. *Bul. Am. Mus. Nat. Hist.*, 77: 1-107.
- Bogert, C.M., Roth, V.D. (1966). Ritualistic combat of male gopher snake, *Pituophis melanoleucus affinis* (Reptilia, Colubridae). *Am. Mus. Nov.*, 2245:1-27.
- Bons, J. (1967). *Recherches sur la Biogéographie et la Biologie des Amphibiens et Reptiles du Maroc*. Thèse Doc., Univ. Montpellier . Montpellier. 321 pp.
- Boscá, E. (1877). Catálogo de los anfibios y reptiles observados en España, Portugal e islas Baleares. *An. Soc. Esp. His. Nat.*, 6: 39-68.
- Boscá, E. (1880). Catalogue des reptiles et amphibiens de la Peninsule Ibérique et des îles Baléares. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 5: 240-287.
- Boulenger, G.A. (1896). *Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History)*. Vol. III. *Colubridae (Opisthoglyphae and Proteroglyphae), Amblycephalidae, and Viperidae*. Trustees of the British Museum (Natural History). London . 727 pp + 25 pl.
- Boulenger, G.A. (1913). *The snakes of Europe*. Methuen and Co. London . 269 pp.
- Brogar, J. (1988). Quel est votre diagnostic? *Point Veter.*, 20(111): 77-78.
- Bruno, S. (1977). Il colubro lacertino (*Malpolon monspessulanus*) nell'Italia nord-occidentale. *At. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, 118(1): 3-16.
- Busack , S.D. (1977). Zoogeography of amphibians and reptiles in Cádiz province, Spain . *Ann. Carn. Mus.*, 47: 285-316.
- Busack , S.D. (1986). Biogeographic analysis of the herpetofauna separated by the formation of the Strait of Gibraltar . *Nat. Geogr. Res.*, 2(1): 17-36.
- Busack , S.D. , Jaksic, F.M. (1982). Ecological and historical correlates of Iberian herpetofaunal diversity; an analysis at regional and local levels. *J. Biogeogr.*, 9: 289-302.
- Bustamante, J.M. (1985). Alimentación del ratonero común (*Buteo buteo* L. 1758) en el norte de España. *Doñana, Act. Vertebr.*, 12(1): 51-62.
- Cadle, J.E. (1994). The colubrid radiation in Africa (Serpentes:colubridae): phylogenetic relationships and evolutionary patterns on immunological data. *Zool. J. Linn. Soc.*, 110: 103-140.
- Calderón, J. (1977). El papel de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la dieta de los predadores ibéricos. *Doñana, Act. Vertebr.*, 4: 61-126.
- Cañadas, S., Castro, H., Manrique, J., Miralles, J. M. (1988). Datos sobre la reproducción de la alondra de Dupont (*Chersophilus dupontii*) en Almería. *Ardeola*, 35(1): 158-162.
- Carlson, K., Carlson, C. (1981). A snake's snack. *Wildlife*, 1981(4): 10-11.
- Carranza, S., Arnold, E. N., Pleguezuelos, J. M. (2006). Phylogeny, biogeography, and evolution of two Mediterranean snakes, *Malpolon monspessulanus* and *Hemorrhois hippocrepis* (Squamata, Colubridae), using mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40 (2): 532-546.
- Castanet, J. (1987). La squelettochronologie chez les Reptiles III- Application. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 13ème Sér., 8: 157-172.
- Chadli, A. y R.S. Slavtchev (1984). Étude anatomo-pathologique de cas mortels de *Malpolon monspessulana* (Herman, 1809) (Reptilia, Colubridae) mordus à la tête par *Cerastes cerastes* (L., 1758) (Reptilia, Viperidae). *Archs. Inst. Pasteur Tunis* , 61(4): 401-413.
- Chaplin, A. (1950). Hand-rearing bee-eaters. *Zoo Life*, 5(3-3): 89-91.

Chapman, A., Buck, G. (1893). *Wild Spain*. Gourney and Jackson, Londres. xx + 472 pp.

Cheyran, M., Bons, J., Saint-Girons, H. (1981). Existence d'un cycle spermatogénétique vernal et prénuptial chez un serpent méditerranéen, la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*. *Comp. Ren. Acad. Sc., Paris*, 292(3): 1207-1209.

Corti, C., Luiselli, M.A.L. Zuffi (2001). Observations on the natural history and morphometrics of the Montpellier snake, *Malpolon monspessulanus*, on Lampedusa Island (Mediterranean Sea). *Herpetol. J.*, 11(2): 79-82.

Crespo, E.G. (1973). Sobre a distribuição e ecologia da herpetofauna portuguesa. *Arq. Mus. Bocage*, (2ª ser.), 4(11): 247-260.

Curt, J., Galán, P. (1982). *Esos anfibios y reptiles gallegos*. Galicia Viva, Pontevedra. 166 pp.

Darevski, I.S. (1956). On the structure and function of the nasal gland of the lizard snake *Malpolon monspessulanus* Herm. (Reptilia, Serpentes). *Zoologicheskii Zhurnal*, 35: 312-314. (en ruso).

de Grijis, P. (1898). Beobachtungen au Reptilien in der Gefangenschaft. *Zool. Gart.*, 39: 233-247.

de Haan, C. (1982). Description du comportement de "frottement" et notes sur la reproduction et la fonction maxillaire de la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*. Remarques comparatives avec *Malpolon moilensis* et *Psammophis* spp. *Bull. Soc. Herpétol. Fr.*, 23: 35-49.

de Haan, C. (1984). Dimorphisme et comportement sexuel chez *Malpolon monspessulanus*. Considérations sur la dénomination subspecifique *insignitus*. *Bull. Soc. Herpétol. Fr.*, 30: 19-26.

de Haan, C. (1989). *Malpolon monspessulanus*. Pp. 158-159. En: Castanet, J., Guyétant, R. (Eds.). *Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France*. Société Herpétologique de France, Paris.

de Haan, C. (1999). *Malpolon monspessulanus*. Pp. 661-756. En: Böhme, W. (ed.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIA: Schlangen 2*. Aula-Verlag, Wiesbaden.

De Haan, C.C. (2003a). Sense-organ-like parietal pits found in *Psammophiini* (Serpentes, Colubridae). *C.R. Biologies*, 326: 287-293.

De Haan, C.C. (2003b). Extrabuccal infralabial secretion outlets in *Dromophis*, *Mimophis* and *Psammophis* species (Serpentes, Colubridae, *Psammophiini*). A probable substitute for 'self-rubbing' and cloacal scent gland functions, and a cue for a taxonomic account. *C.R. Biologies*, 326: 275-286.

de Haan, C. C., Cluchier, A. (2006). Chemical marking behaviour in the psammophiine snakes *Malpolon monspessulanus* and *Psammophis phillipsi*. Pp. 211-212. En: Vences, M., Köhler, J., Ziegler, T., Böhme, W. (Eds.). *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica, 27 September - 2 October 2005, Bonn, Germany*. Societas Europaea Herpetologica, Bonn.

Del Junco, O. (1974a). *Malpolon monspessulanus* en nido de golondrina dáurica (*Hirundo daurica*). *Doñana, Act. Vert.*, 1(1): 54.

Del Junco, O. (1974b). *Malpolon monspessulanus* en nidos de *Merops apiaster*. *Doñana, Act. Vert.*, 1(1): 53.

Delibes, M. (1978). Ecología alimenticia del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) en el Coto Doñana durante la crianza de los pollos. *Doñana, Act. Vertebr.*, 5: 35-60.

Delibes, M., García, L. (1984). Hábitos alimenticios del milano real en Doñana durante el periodo de cría. *Ardeola*, 31: 115-121.

Delibes, M. Aymerich, M. Cuesta, L. (1984). Feeding habits of the egyptian mongoose or ichneumon in Spain. *Acta Theriol.*, 29(16): 205-218.

- Delibes, M., Calderón, J., Hiraldo, F. (1975). Selección de presa y alimentación en España del águila real (*Aquila chrysaetos*). *Ardeola*, vol. Esp.: 285-303.
- Díaz-Paniagua, C. (1976). Alimentación de la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*; Ophidia, Colubridae) en el S.O. de España. *Doñana, Act. Vertebr.*, 3(2): 113-127.
- Dicenta, F., Hernández, V., Robledano, F. (1989). Contribución al atlas herpetológico de la región de Murcia. *Treb. Soc. t. Cat. Ict. Herpetol.*, 1989: 44-62
- Domínguez, L., Vigal, C.R., Lázaro, E., Palacios, F., Garzón, J. (1980). Alimentación de la Urraca (*Pica pica*) en el centro de España. *Actas I Reunión Iberoamericana de Zoología y Conservación de Vertebrados*, La Rábida : 799-805.
- Donázar, J.A., Ceballos, O. (1988). Alimentación y tasas reproductoras del alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra. *Ardeola*, 35(1): 3-14.
- Dowling, H.G., Duellman, W.E. (1978). Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. *Hiss (Herpetological Information Search Systems) Publications in Herpetology*, 7: 1-302.
- Dunson, W.A., Dunson, M.K., Keith, A.D. (1978). The nasal gland of the Montpellier snake, *Malpolon monspessulanus*: fine structure, secretion composition and a possible role in reduction of dermal water loss. *J. Exp. Zool.*, 203: 461-474.
- Escarré, A., Vericad, J.R. (1981). Fauna alicantina. I. Saurios y ofidios. Cuadernos de la fauna alicantina. *Pub. Inst. Est. Alic., ser. II*, 15: 1-101.
- Esterbauer, H. (1985). Die Eidechsenarter, *Malpolon monspessulanus*, in Syrien. *Aquar. Terra.-Zeits.*, 38(12): 562-565.
- Fahd, S. (2001). *Biogéographie, Morphologie et Ecologie des ofidiens du Rif (Nord du Maroc)*. Tes. Doc., Fac. Sciences. Tetuán, Marruecos.
- Fayed, H.M., Sakran, T.F., El-Toukhy, A.A., Ahmed, A.K. (1995). Developmental stages of *Hepatozoon malpoloni* (Ramadan, 1974) comb. Nov. Infecting the Egyptian snake *Malpolon monspessulanus insignitus* (Geogroy). *J. Egypt. Germ. Soc. Zool.*, 16(D): 1-24.
- Fedriani, J.M. (1996). Dieta anual del zorro, *Vulpes vulpes*, en dos hábitats del Parque Nacional de Doñana. *Doñana, Act. Vertebr.*, 23: 143-152.
- Félix, J. (1985). Anàlisi corològic en el Pirineu Oriental: els amfibis y els rèptils en el Massis de l'Albera. *An. Inst. Est. Empord.*, 1985: 33-42.
- Ferliche, M. (1998). *Ecología reproductora de los Colúbridos del sureste de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Univ. Granada, Granada.
- Ferliche, M., Pleguezuelos, J. M., Cerro, A. (1993). Sexual dimorphism and sexing of mediterranean Colubrids based on external characteristics. *J. Herpetol.*, 27(4): 357-362.
- Ferliche, M., Pleguezuelos, J. M., Santos, X. (2008). Reproductive ecology of the montpellier snake, *Malpolon monspessulanus* (Colubridae), and comparison with other sympatric colubrids in the Iberian Peninsula . *Copeia*, 2008 (2): 279-285.
- Fernández-Cruz, M. (1973). Sobre la alimentación del Milano Negro (*Milvus migrans*) en la estación ornitológica de "El Borbollón" (Cáceres). *Ardeola*, 19: 337-343.
- Franco, A. (1980b). Biología de caza en *Falco naumanni*. *Doñana, Act. Vertebr.*, 7: 213-227.
- Franco, A., Mellado, J., Amores, F. (1980). Observaciones sobre actividad nocturna de reptiles en la España mediterránea occidental. *Doñana, Act. Vertebr.*, 7(2): 261-262.
- Galán, P., Fernández-Arias, G. (1993). *Anfibios e réptiles de Galicia*. Edicions Xerais de Galicia, Vigo. 501 pp.

- García-París, M., Martín, C., Dorda, J., Esteban, M. (1989b). *Los Anfibios y Reptiles de Madrid*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 243 pp.
- Garzón, J. (1968). Las rapaces y otras aves de las Sierras de Gata. *Ardeola*, 14: 97-130.
- Garzón, J. (1973). Contribución al estudio del estatus, alimentación y reproducción de las Falconiformes en España Central. *Ardeola*, 19: 279- 330.
- Garzón, J. (1974b). *Malpolon monspessulanus* merodeando nidos de gorriones (*Passer hispaniolensis* y *P. domesticus*). *Doñana, Act. Vertebr.*, 1(1): 54-55.
- Gavish, L. (1979). Conditioned-response of snakes (*Malpolon monspessulanum*) to light (Reptilia, Serpentes, Colubridae). *J. Herpetol.*, 13(3): 357-359.
- Gil, J.M., Pleguezuelos, J.M. (2001). Prey and prey-size selection by the Short-toed eagle, *Circaetus gallicus*, during the breeding period in Southeastern Spain . *J. Zool. (Lond.)*, 255 (1): 131-137.
- Gleed-Owen, D.P. (2001). A preliminary report on the late Pleistocene amphibians and reptiles from Gorham's Cave and Vanguard Cave , Gibraltar . *Herpetol. J.*, 11(4): 167-170.
- González, D. (1979). Bibverletzungen dunch *Malpolon monspessulanus* (Reptilia, Serpentes, Colubridae). *Salamandra*, 15(4): 266-268.
- González, D. (1982). Epidemiological and clinical aspects of certain venomous animals of Spain . *Toxicon*, 20(5): 925-928.
- González, D. (1991). Snakebite problems in Europe . Pp. 687-751. En: *Handbook of Natural Toxins*. Tu, A.T. (Ed.). Marcel Dekker. New York .
- González de la Vega , J.P. (1988). *Anfibios y Reptiles de la provincia de Huelva*. Ertisa. Huelva . 238 pp.
- Govardovski, V.I., Chkheidze, N.I. (1989). [Retinal photoreceptors and visual pigments in certain snakes]. *Izvest. Akad. Nauk. Gruz. SSR., Ser. Biolog.*, 15(6): 408-404 (en ruso).
- Gravlund, P. (2001). Radiation within the advanced snakes (Caenophidia) with special emphasis on African opisthophidians, based on mitochondrial sequences. *Biol. J. Linn. Soc.*, 72(1): 99-114.
- Guillaume, C.-P. (1976b). Contribution à la connaissance des ophidiens de la Grande Camargue. *Terre Vie*, 30(4): 599-612.
- Gutiérrez, R. (1994 [1995]). Predació de niu de mallerenga carbonera *Parus major* per serp verda *Malpolon monspessulanus*. *But. Grup Cat. Anell.*, 11: 69-70.
- Hailey, A. (1982b). A nest of the Montpellier snake. *Br. Herpetol. Soc. Bull.*, 5: 26-27.
- Hirald, F. (1976). Diet of the black vulture (*Aegypius monachus*) in the Iberian Peninsula . *Doñana, Act. Vertebr.*, 3(1): 19-31.
- Hoffmann R.W. (1998). Giftschlangen Europas. *Tieraerztliche Praxis Ausgabe*, 26(2): 89-94.
- Iribarren, J.J., Rodríguez-Arbeola, A. (1973). Observaciones en un nido de águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Navarra. 1972. *Ardeola*, 19: 101-106.
- Joger, U., Nagy, M., Vences, M., Wink (2001). Biogeography of colubrid snakes of Socotra and Madagascar : multiple colonization events demonstrated by analyses of nuclear and mitochondrial DNA. Abstract 11<sup>th</sup> OGM Soc. Eur. Herpetologica, Zalec. *Biota*, 2: 32.
- Jordano, P. (1981). Relaciones interespecíficas y coexistencia entre el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila perdicera (*Hieraaëtus fasciatus*) en Sierra Morena Central. *Ardeola*, 28: 67-88.

Kramer, E., Schnurrenberger, H. (1963). Verbreitung und Ökologie der lybischen Schlangen. *Rev. Suis. Zool.*, 70: 506-509.

Lanza, B., Bruzzone, C.L. (1960). Amphibia Reptilia. Pp. 306-328. En: Zavattari, E. (Ed.). *Biogeographa delle Isole Pelagie. Rend. R. Accad. Naz. Lincei*, 40(11).

Laplana, C., Cuenca, G. (1995). Los microvertebrados (anfibios, reptiles y mamíferos) asociados al yacimiento de la Edad del Bronce de la Balsa de Tamriz (Tauste, Zaragoza). *Col. Cat. Paleont.*, 47: 55-69.

Latifi, M. (1991). The snakes of Iran . *Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contr. Herpetol.*, 7: 1-159.

Leviton, A.E., Anderson , S.C. , Adler, K., Minton, A. (1992). Handbook to Middle East Amphibians and Reptiles. *Contr. Herpetol.*, 8: 1-252.

Lizana, M., Ciudad, M.J., Pérez-Mellado, V. (1988<sup>a</sup>). Distribución altitudinal de la herpetofauna en el macizo central de la Sierra de Gredos. *Rev. Esp. Herpetol.*, 3(1): 55-67.

Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M.A. (1995). *Atlas de distribució dels Anfíbis y Rèptils de Catalunya y Andorra*. El Grau, Figueres. 192 pp.

López-Jurado, L.F., Dos Santos, L. (1979b). Datos complementarios sobre la alimentación de *Malpolon monspessulanus*. *Doñana, Act. Vertebr.*, 6(1): 119-120.

Malkmus, R. (2008). Winteraktive Schlangen in Portugal (Ergänzende Bemerkungen). *Zeitschrift fuer Feldherpetologie*, 15 (1): 97-98.

Maluquer, J. (1918). La secció herpetològica en 1918. *Ann. Junta Cièn. Nat. Barcelona*, 3: 277-293.

Maluquer-Margalef, J. (1983). Fauna herpetològica de les serralades exteriors del Pre-Pirineu occidental de Catalunya. *Misc. Zool., Barcelona*, [1981], 7: 117-129.

Martínez-Rica, J.P. (1979a). Los reptiles del alto Aragón. *Pub. C. Pir. Biol. Exp.*, 10: 49-102.

Martínez-Solano, I., Corti, C., Pérez Mellado, V., Sá-Sousa, P., Pleguezuelos, J. M., Cheylan, M. (2009). *Malpolon monspessulanus*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2009.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Mateo, J.A. (1990b). Aspectos biogeográficos de la fauna reptiliana en las islas españolas. *Rev. Esp. Herpetol.*, [1989], 4: 33-44.

Mebs, D. (1992). *Giftiere. Ein Handbüch für Biologen, Toxicologen, Ärzte, Apoteker*. Wiss. Verlagsgesellschaft. Stuttgart. 272 pp.

Meijide, M.W. (1981c). Casos de melanismo en *Natrix natrix* y *Malpolon monspessulanus*. *Doñana, Act. Vertebr.*, 8: 302-303.

Meijide, M.W., Salas, R. (1987). Sobre el comportamiento predativo y alimentación de *Coluber hippocrepis* (Ophidia) en el SE. ibérico. *Alytes*, 5: 151-160.

Mellado, J. (1974a). *Malpolon monspessulanus* alimentándose de saltamontes (*Anacridium* sp.). *Doñana, Act. Vertebr.*, 1(1): 55.

Mellado, J. (1974b). *Malpolon monspessulanus* atacando a *Galerida* sp. *Doñana, Act. Vertebr.*, 1(1): 55.

Mertens, R. (1925). Amphibien und Reptilien aus der nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas. *Abhandlungen Heransgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 39(1): 27-129.

Mertens, R. (1953). Giftschlangenbisse in ihrer Wirkung auf Giftschlangen. *Zool. Gart., Leipzig*, 20(2-3): 195-196.

Millán, J. (1994). Hallazgo de un nido de puesta comunal de *Malpolon monspessulanus* con datos de dos puestas. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 5: 29-31.

Monrós, J.S. (1997). *El dominio vital y algunos aspectos de la ecología de la culebra bastarda Malpolon monspessulanus en los naranjales*. Tes. Doc. Univ. Valencia. 123 pp.

Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J. M. (2007). Long-term and short-term effects of temperature on snake detectability in the wild: a case study with *Malpolon monspessulanus*. *Herpetological Journal*, 17 (3): 204-207.

Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J. M., Alaminos, E. (2009). Climate warming and activity period extension in the Mediterranean snake *Malpolon monspessulanus*. *Climatic Change*, 92 (1-2): 235-242.

Mourgue, M. (1909b). Notes additionnelles sur les Reptiles de Vaucluse. *Feuil. Jeu. Nat.*, 38: 215.

Müller, J. (1979). Observations sur les reptiles de Vaucluse: la couleuvre de Montpellier, *Coelopeltis insignitus* (Wagler). *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Vaucluse*, 1979-1981: 109-111.

Nauilleau, G. (1984). Les serpents de France. *Rev. Fr. Aquar. Herpétol.*, 11(3-4): 1-56.

Okasha, S., El-Daly, E., Abdel-Kader, A.K.M., Mansour, A.H. (1994a). Changes in some serum hormones in *Malpolon monspessulanus* and *Uromastix aegyptius* during the phases of hibernation. *J. Egyp. Germ. Soc. Zool.*, 14(A): 273-293.

Okasha, S., Abdel-Kader, A.K.M., El-Daly, E., Mansour, A.H. (1994b). The concentration of norepinephrine, dopamine and serotonin in serum and brain of *Malpolon monspessulanus* and *Uromastix aegyptius* during the different phases of the hibernation cycle. *J. Egyp. Germ. Soc. Zool.*, 14(A): 295-315.

Okasha, S., Abdel-kader, A.M., El-Daly, E., Mansour A. (1995). The concentration of norepinephrine, dopamine and serotonin in serum of *Malpolon monspessulanus* and *Uromastix aegyptius* during the different phases of the hibernation cycle. *J. Therm. Biol.*, 20(5): 373-379.

Oliveira, M.E., Crespo, E.G. (1989). *Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Repteis de Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa. 98 pp.

Oró, D. (1995). A Montpellier Snake *Malpolon monspessulanus* preying on and adult avocet *Recurvirostra avosetta* at the Ebro Delta. *Butll. Grup Cat. Anell.*, 11:71-73.

Ortega, A., Casado, S. (1991). Alimentación invernal del milano real (*Milvus milvus*) en la provincia de Madrid. *Doñana, Act. Vertebr.*, 18(2): 195-204.

Palacios, L., Planas, J., Palaus, J. (1972). Valores hemáticos en varias especies de colúbridos (Serpentes). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 70: 137-151.

Palomares, F. (1990). *Ecología y organización social del meloncillo, Herpestes ichneumon, L. En el Parque Nacional de Doñana*. Tesis doctoral. Univ. Granada, Granada. 219 pp.

Palomares, F., Delibes, M. (1991a). Alimentación del meloncillo *Herpestes ichneumon* y de la gineta *Genetta genetta* en la Reserva Biológica de Doñana, S.O. de la Península Ibérica. *Doñana, Act. Vertebr.*, 18(1): 5-20.

Palomares, F., Delibes, M. (1991b). Dieta del meloncillo, *Herpestes ichneumon* en el Coto del Rey (Norte del Parque Nacional de Doñana, S.O. de España). *Doñana, Act. Vertebr.*, 18(2): 187-194.

Peracca, M.G., Deregibus, C., 1880). Esperienze fatte sul veleno del *Coelopeltis insignitus*. *Giornale della Reale Accademia di Medezina di Torino*, 31: 379-383.

- Pérez-Chiscano, J.L. (1969). Estudio de una comunidad de aves de presa (primavera-verano, 1968). *Ardeola*, 13: 177-189.
- Pérez-Mellado, V. (1983a). La herpetofauna de Salamanca: Un análisis biogeográfico y ecológico. *Salamanca, Rev. Est.*, 9-10: 9-78.
- Pfau, J. (1988). Beitrag zur Verbreitung der Herpetofauna in der Niederalgarve (Portugal). *Salamandra* 24(4): 258-275.
- Pitman, C.R.S. (1961). More snakes and lizards predators of birds. *Bull. Br. Ornith. Counc.*, 82: 33-44.
- Pleguezuelos, J.M. (1989). Distribución de los reptiles en la provincia de Granada (SE Península Ibérica). *Doñana, Act. Vertebr.*, 16(1): 15-44.
- Pleguezuelos, J. M., Brito, J. C. (2008). *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804). Pp. 180-181. En: Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A., Paulo, O. S. (Eds.). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- Pleguezuelos, J.M., Moreno, M. (1988a). Folidosis, biometría y coloración de ofidios en el SE. de la Península Ibérica : *Malpolon monspessulanus* (Hermann). *Rev. Esp. Herpetol.*, 3(2): 31-40.
- Pleguezuelos, J.M., Moreno, M. (1990a). *Atlas herpetológico de la provincia de Jaén*. Agencia del Medio Ambiente, Junta de Andalucía Sevilla. 79 pp.
- Pleguezuelos, J.M., Villafranca, C. (1997). Distribución altitudinal de la herpetofauna ibérica, Pp. 321-341. En: Pleguezuelos, J.M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los Anfíbios y Reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología, vol. 3). Asociación Herpetológica Española y Universidad de Granada. Granada.
- Polls, M. (1985). La herpetofauna del Alto Ampurdán. I, Faunística. *Misc. Zool., Barcelona*, 9: 295-314.
- Postel, J.P. (1968). Le seul colubridé opisthogyphes de France: la couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulana*). *Rev. Féd. Fr. Soc. Sc. Nat.*, 3(7): 31-34.
- Pough, F.H., Groves, J.D. (1983). Specializations of the body form and food habits on snakes. *Am. Zool.*, 23: 443-454.
- Radovanovic, M. (1937). Osteologie des Schlangenkopfes. *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, 71: 179-311.
- Rasmussen, J.B. (1979). A intergeneric analysis of some boigine snakes -Bogert's (1940) group XIII and XIV (Boiginae, Serpentes). *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn*, 141: 97-155.
- Rieppel, O. (1979). Das Beutefangverhalten der Eidechsen natter *Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804. *Aquar. Terr.*, 26(4): 139-142.
- Rijst, H. Van der (1990). Repeated breeding of the lizard snake (*Malpolon monspessulanus*). *Litt. Serp.*, 10(1): 29-41.
- Rodríguez-Jiménez, F.L., Balcells, E. (1968). Notas biológicas sobre el alimoche, *Neophron percnopterus*, en el Alto Aragón. *Pub. C. Pir. Biol. Exp.*, 2: 159-187.
- Rosenberg, H.I., Bdoлах, A., Kochva, E. (1985). Lethal factor and enzymes in the secretion from Duvernoy's gland of three colubrid snakes. *J. Exp. Zool.*, 233(1): 5-14.
- Rosenberg, H.I., S. Kinamon, E. Kochva, A. Bdoлах (1992). The secretion of Duvernoy's gland of *Malpolon monspessulanus* induces hemorrhage in the lungs of mice. *Toxicon*, 30: 920-924.

- Ruiz, I. (1986). *Flora y Fauna de la Carolina*. Seminario de Estudios Carolinenses, La Carolina. 178 pp.
- Saint-Girons, H. (1982a). Influence des climats de type méditerranéen sur l'ecophysiologie et la répartition des reptiles. *Ecol. Médit.*, 8(1-2): 245-251.
- Saint-Girons, H. (1982b). Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. *Herpetol.*, 38: 5-16.
- Saint-Girons, H., Duguy, R. (1963). Notes de citologie sanguine comparé sur les reptiles de France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 88(5/6): 613-624.
- Saint-Girons, M.-C., Saint-Girons, H. (1969). Contribution à la morphologie comparée des érythrocytes chez les reptiles. *Brit. J. Herpetol.*, 4(4): 67-82.
- Salgues, R. (1937). Faune des ophidiens de Provence. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon*, 21: 130-150.
- Sanz, J.L., Sanchiz, F.B. (1980). Nota preliminar sobre los Squamata (Reptilia) del Pleistoceno Medio de Aridos-I (Arganda, Madrid). Pp. 127-138. En: Santonja, M. (Ed.). *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama*. Diputación Provincial de Madrid, Madrid.
- Schleich, H.H. (1982). Ein Fall von Cheloniophagie bei der Griechischen Eidechsenatter, *Malpolon monspessulanus insignitus* (Geoffroy). *Salamandra*, 18(3/4): 354-355.
- Schleich, H.H. (1987). Contributions to the herpetology of Kouf National Park (NE-Lybia) and adjacent area. *Spixiana*, 10(1): 37-80.
- Schleich, H.H., Kästle, W., Kabisch, K. (1996). *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 630 pp.
- Schneider, B. (1980). Zusätzliche gelenkige Verbindungen bei Wirbeln von *Malpolon m. monspessulanus* (Reptilia: Serpentes: Colubridae). *Salamandra*, 16(4): 268-269.
- Shine, R. (1978). Sexual size dimorphism and male combat in snakes. *Oecologia, Berlin*, 33: 269-277.
- Slavtchev, R.S. (1985). Observations sur *Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804 (Reptilia, Colubridae) en captivité. Étude du venin de léspèce. *Arch. Inst. Past. Tunis*, 62(1-2): 47-51.
- Stanner, M., Farhi, E. (1988). Computerized radio-telemetric system for monitoring free ranging snakes. *Is. J. Zool.*, 35: 177-186.
- Steward, J.W. (1971). *The Snakes of Europe*. David & Charles, Newton Abbot. 227 pp.
- Szunyoghi J. Von (1932). Beiträge zur vergleichenden Formenlehre des Colubridenschädels, nebst einer kranialogischen Synopsis der fossilen Schlangen ungarns mit nomenklatorischen, systematischen und phyletischen Bemerkungen. *Acta Zool.*, 13: 1-56.
- Szyndlar, Z. (1988). Two new extinct species of the genera *Malpolon* and *Vipera* (Reptilia, Serpentes) from the Pliocene of Layna (Spain). *Acta Zool. Cracov.*, 31(27): 687-706.
- Szyndlar Z. (1991). A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. *Estudios geol.* 47: 103-126.
- Takacs, Z. (1986). Venom discharge mechanism in *Malpolon monspessulanus* and *Vipera ammodytes*. Pp. 349-352. En: Rocek, Z. (ed.). *Studies in Herpetology*. Charles Univ., Prague .
- Underwood, G. (1967). *A Contribution to the Classification of Snakes*. Trustees of the British Museum (Natural History), London. x + 179 pp.
- Valverde, J.A. (1960). Vertebrados de las marismas del Guadalquivir (Introducción a su estudio ecológico). *Arch. Inst. Acclim.*, 9: 1-168.

Valverde, J.A. (1967). Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. *Monogr. Est. Biol. Doñana*, 1: 1-218.

Valverde, J.A. (1974). *Malpolon monspessulanus* llevando *Lacerta lepida* aplastado por un coche. *Doñana Act. Vertebr.*, 1(1): 56.

Vargas, J.M., Blasco, M., Antúnez, A. (1983). Los vertebrados de la Laguna de Fuentepiedra (Málaga). ICONA-Monografías nº 28, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid. 238 pp.

Vericad, J.R., Escarré, A. (1976). Datos de alimentación de ofidios en el Levante sur ibérico. *Mediterránea*, 1: 5-33.

Vives-Balmaña, M.V. (1984). *Els amfibis i els rèptils de Catalunya*. Ketres, Barcelona . 229 pp.

Walls, G.L. (1942). The vertebrate eye and its adaptative radiation. *Bull. Cranb. Inst. Sc.*, 19:1-785.

Werner, Y.L. (1986). Evolutionary implication of occasional (non-mimetic) behavioural triangulation of the head in snakes (*Coluber rhodorhachis* and *Malpolon monspessulanus*). *The Snake*, 18: 37-41.

Yanes, M. (2000). *La Depredación en Nido de Aláudidos Almerienses*. Instituto de Estudios Almerienses, Almería, 145 pp.

Yanes, M., Suárez, F. (1995). Nest predation patterns in ground-nesting passerines on the Iberian Peninsula . *Ecography*, 18(4): 423-428.

Yanes, M., Suárez, F. (1996). Incidental nest predation and lark conservation in an Iberian semiarid shrubsteppe. *Conserv. Biol.*, 10(3): 881-887.

Revisiones: 11-11-2003; 20-12-2006; 29-08-2008; 19-11-2009