

Primer registro de *Clathrus archeri* (Berk.) Dring 1980 (Phallales, Clathraceae) para los andes colombianos*

César Augusto Pinzón-Osorio¹ & Jonás Pinzón-Osorio²

Resumen

Se registra por primera vez a *Clathrus archeri* para Colombia. Los basidiomas fueron colectados en un bosque húmedo montano bajo (bh-MB) de los Cerros Orientales de Bogotá, departamento de Cundinamarca. Se incluye la descripción e ilustración de la especie y se adiciona información sobre su distribución, ecología y sustrato de crecimiento. Además, se presenta una clave taxonómica para las especies de la familia Phallaceae registradas para Colombia.

Palabras clave: Colombia, cuerno apestoso, Gasteromycetes, taxonomía.

First record of *Clathrus archeri* (Berk.) Dring 1980 (Phallales, Clathraceae) for the colombian andes


Abstract

Clathrus archeri is recorded for the first time in Colombia. The basidiomes was collected on a lower mountain humid rainforest (bh-MB) of the eastern hills of Bogota city, department of Cundinamarca. The species is described and illustrated, and information on distribution, ecology and growth substrate is provided. In addition, a taxonomic key species of the family Phallaceae registered for Colombia is presented.


Key words: Colombia, Gasteromycetes, stinkhorn, taxonomy.

* FR: 7-XI-2019. FA: 28-VIII-2020.

¹ Herbario -HUPN-. Departamento de Biología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, Colombia. Autor para correspondencia. E-mail: capinzono@unal.edu.co

 orcid.org/0000-0002-6704-5137 **Google Scholar**

² College of the Atlantic, Program Human Ecology, Bachelor of Science, Maine, USA. E-mail: jpinzonosorio@coa.edu

 orcid.org/0000-0002-4299-1258 **Google Scholar**



CÓMO CITAR:

PINZÓN-OSORIO, C.A. & PINZÓN-OSORIO, J., 2020.- Primer registro de *Clathrus archeri* (Berk.) Dring 1980 (Phallales, Clathraceae) para los Andes colombianos. *Bol. Cient. MusHist. Nat. U. de Caldas*, 24 (2): 15-24. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.1>



Introducción

Los hongos faloides pertenecen al orden Phallales (Magnago et al., 2013; Sandoval-Leiva et al., 2014) y agrupa a seis familias: Clathraceae Chevall., Claustulaceae G. Cunn., Lysuraceae Corda, Phallaceae Corda, Protophallaceae Zeller, y Trappeaceae P.M. Kirk (Hosaka et al., 2006; Kirk et al., 2008). Según Kirk et al. (2008) la familia Phallaceae está comprendida por 21 géneros y 77 especies que se distribuyen mayoritariamente en los trópicos y subtrópicos (Kirk et al., 2008; Sandoval-Leiva et al., 2014).

Este grupo de hongos, conocido como cuernos hediondos, producen una estructura ovoide en la inmadurez que al fructificar se transforma en una gleba usualmente mucilaginosa y fétida, cuyo olor característico a carroña o estiércol producto de la combinación de sulfuro de hidrógeno y metil mercaptano, atrae a los insectos (List & Freund, 1968; Gogoi & Parkash, 2014). Así, estos hongos usan a algunos invertebrados como agentes dispersores de esporas (Oliveira & Morato, 2000; Shaw & Roberts, 2002; Maldonado & Torres-Pratts, 2005; Sandoval-Leiva Et Al., 2014; Pinzón-Osorio et al., 2017; Swapna et al., 2010). Los Phallales contienen especies con receptáculos multipileados (Gäumann, 1952), enrejados, huecos, esféricos o tubulares que surgen del tejido basal dentro de la volva (Miller & Miller, 1988). La gleba delicuescente, generalmente se desarrolla en el interno del receptáculo (Dring, 1980) y microscópicamente poseen basidiosporas elípticas a cilíndricas y lisas (Ingold, 1971; Dring, 1980; Pegler et al., 1995).

Para Colombia, Phallaceae esta representa con cinco géneros y seis especies (Vasco-Palacio & Franco-Molano, 2013; Pinzón-Osorio et al., 2017): *Laternea triscapa* Turpin. (Dumont & Umaña, 1978; Guzmán & Varela, 1978), *L. pusilla* Berk. & M.A. Curtis (Pinzón-Osorio et al., 2017), *Lysurus gardneri* Berk. (Guzmán & Varela, 1978), *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., (Saldarriaga et al., 1988), *Phallus indusiatus* Vent. (Saldarriaga et al., 1988; Franco-Molano et al., 2005; Vasco-Palacio et al., 2005; Betancur et al., 2007) y *Clathrus columnatus* Bosc, único representante del género *Clathrus* P. Micheli ex L., que había sido reportado en el país como *Colonnaria columnata* (Amva, 2000). En Colombia no hay reporte de otro representante de este género. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es registrar a *Clathrus archeri* (Berk.) Dring., una especie considerada invasora que prolifera en los Cerros Orientales de Bogotá, en condiciones de alta montaña.

Método

Área de estudio

Se realizó una exploración micológica en julio de 2016 y agosto de 2017, en la quebrada La Vieja (Figura 1), un ecosistema categorizado como bosque húmedo montano bajo (bh-MB) de acuerdo con la clasificación de zonas de vidas de Holdridge et al. (1971). El bosque se localiza en los Cerros Orientales, Noreste de Bogotá, departamento de Cundinamarca, Colombia, coordenadas $4^{\circ}38'53.78''$ N - $74^{\circ}02'44.72''$ W, a 2.761 msnm (Pinzón-Osorio et al., 2017). La zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual de 14°C y promedios de precipitación anual de 1100 mm, con un régimen de distribución bimodal (Rodríguez-Barrios & Ospina, 2007).

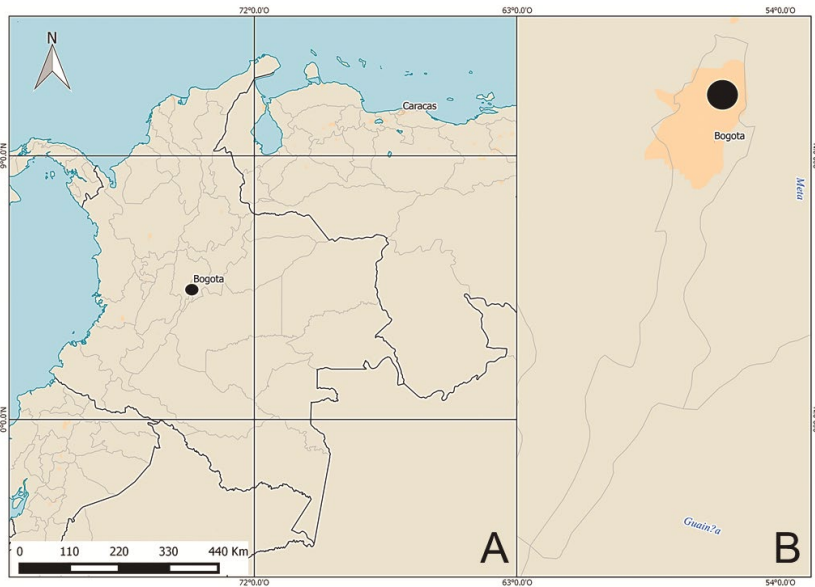


Figura 1. Mapa de localización de *C. archeri* en Colombia. **A.** Colombia, departamento de Cundinamarca (). **B.** Bogotá, área de colecta ().

El ecosistema tiene un buen estado de conservación (Rodríguez Barrios & Ospina, 2007), con una vegetación representada principalmente por los géneros *Barnadesia* (Asteraceae), *Cavendishia* (Ericaceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Drimys* (Winteraceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Ophrys* (Orchidaceae), *Oreopanax* (Araliaceae), *Palicourea* (Rubiaceae), *Passiflora* (Passifloraceae), *Siparuna* (Monimiaceae) y *Weinmannia* (Cunoniaceae) (Pinzón-Osorio et al., 2017).

Recolección y determinación

Los basidiomas se rastrearon y recolectaron mediante un muestreo oportunista siguiendo el sendero del bosque. Los ejemplares frescos fueron fotografiados y descritos de acuerdo con Miller & Miller (1988) y Calonge (1998). Para la citación de los colores se utilizó el atlas de Kornerup & Wanscher (1983). Las mediciones y observaciones microscópicas se realizaron con un microscopio de luz Olympus CX31 y DMS 653 (sistema digital), donde las muestras se obtuvieron mediante cortes a mano alzada de las estructuras fúngicas y se acompañaron de solución KOH 3%, Floxina 3% y rojo Congo. El análisis estadístico de las basidiosporas se realizó según Bates (2004), donde (n) corresponde al número de esporas medidas al azar, (x) es el ancho promedio y longitud de las mismas, (\pm) es la desviación estándar y el (Qm) el cociente entre la longitud y la anchura media, midiendo mínimo 25 basidiosporas por basidioma (Franco-Molano et al., 2000). Para la identificación de las especies se utilizaron los trabajos de Dring (1980), Miller & Miller (1988) y las claves taxonómicas de Sáenz et al. (1974), Dring (1980), Pegler & Gómez (1994) y Sandoval-Leiva et al. (2014). El material estudiado fue herborizado y se depositó en la colección del Herbario de la Universidad Pedagógica Nacional (Hupn), sede Bogotá. La citación del nombre científico correspondió a la información aportada por el sistema de clasificación *Index Fungorum* (<http://www.indexfungorum.org>).

Resultados

Descripción: *Clathrus archeri* (Berk.) Dring, Kew Bull. 35(1): 29 (1980) (Figura 2).

Basidioma inmaduro: epigeo, ovoide a ligeramente subgloboso, 51 mm de altura x 42 mm de diámetro, al corte se observan pequeñas columnas color rosado (8A5) con una masa marrón grisáceo (3D7); exoperidio glabro, membranoso, frágil, escumoso, color marrón amarillento (5F4); peridio membranoso, liso a furfuráceo, color blanco (8A1) a blanco marrón (6D3); al contacto o corte se tiñe de color púrpura (8E7), se rompe apicalmente formando una volva en la base del basidioma; endoperidio color blanco amarillento (4A2), con varios rizomorfos blancos grisáceos (8B2), a menudo teñidos de púrpura en la punta (8E7) (Figura. 1A). **Basidioma maduro:** epigeo, 64-97 mm de alto, volva 35-41 mm de longitud; exoperidio con las mismas características del basidioma inmaduro (Figura 2B-C). **Receptáculo:** 43-94 mm, cilíndrico, formado por cuatro, cinco, siete y ocho columnas unidas en la base, libres en la parte apical, superficie esponjosa, con consistencia gelatinosa a ligeramente mucilaginosa (Figura 2B-C). **Columnas:** 41-92 mm de largo, 14-25 mm de ancho en la base, ligeramente curvas a rectas, estriadas a reticuladas, surco central, longitudinal, estrechándose gradualmente hasta una punta roma, en algunas ocasiones unidos apicalmente, cuando maduran se abren hacia fuera proyectando las puntas hacia el suelo, color gris rojizo (8B2) hacia el

ápice, blanco rojizo (8A2), rosado (8A5) a blanco anaranjado (6A2), recubiertas con múltiples masas de esporas viscosas color marrón verdoso (5E7); al corte transversal de cada columna se observa un aspecto multitubular, con diez a doce cámaras no conectadas entre sí que se extienden longitudinalmente dentro de las columnas (Figura 2D). **Seudoestipite:** 67-102 mm de largo x 31-38 mm de grosor, esponjoso, hueco, más ancho en el punto donde las columnas de anclan, color rojo (7C7) a rosado (7A7) hacia la parte superior, rojo blanquecino hacia la base (8A3); contexto delgado, frágil. **Gleba:** color marrón verdosa oscura (5E7) cuando fresco, negra (6F1) al madurar, mucilaginosa, olor fétido, no se limita a un glebífero. **Basidiosporas:** 2,0-2,5 x 4,2-5,4 μm [$x = 2,3 \pm 0,5 \times 4,7 \pm 0,5 \mu\text{m}$, $Q_m = 1,1$, $n = 67$], elípticas a ligeramente cilíndricas, hialinas, lisas (Figura 2E). **Columnas:** células pseudoparenquimatosas, 18-42,5 μm de diámetro, hialinas, paredes ligeramente engrosadas.

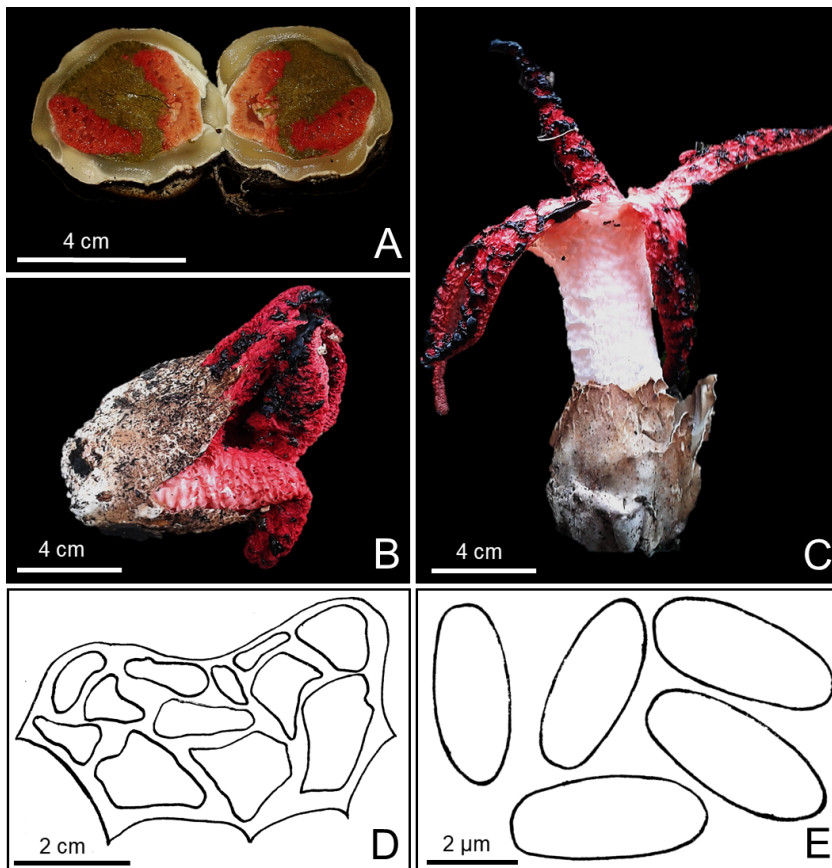


Figura 2. *Clathrus archeri*. **A.** Primordio en corte longitudinal. **B.** Basidioma juvenil en proceso de fructificación. **C.** Basidioma maduro con detalle del receptáculo. **D.** Columna de receptáculo en corte transversal. **E.** Basidiosporas.

Nombre común. Dedos de diablo.

Hábito y hábitat. Crece solitario a gregario sobre suelo en bosque húmedo montano bajo.

Material examinado. COLOMBIA. Cundinamarca: Bogotá D.C, Quebrada la Vieja, Norte 04°38'48.56" y Oeste 74°02'41.73", 2800 m, (5 de mayo de 2016), C. Pinzón-O. (HUPN 231). Norte 04°38'48.52" y Oeste 74°02'38.42", 2820 m, (12 de octubre de 2017), C. Pinzón-O. (HUPN 252). Norte 04°38'30.92", Oeste 74°02'31.10", 2901 m (12 de octubre de 2017), C. Pinzón-O. (HUPN 253).

Distribución. *C. archeri* tiene una distribución amplia. Se ha reportado en Australia, Nueva Zelanda, Tasmania, África del Sur y del Este (Dring, 1980). Se introdujo en Europa en 1914 probablemente por la importación de lana ovina desde Australia y Nueva Zelanda (Parent & Thoen, 1986; Kreisel, 2006; Salcedo et al., 2006) o por el transporte de suministros militares en la Primera Guerra Mundial (Desprez-Lostau & Rizzo, 2011). De acuerdo con Desprez-Loustau & Rizzo (2009) se ha extendió por toda Europa, donde se ha registrado en Austria (Lohwag, 1949), Bélgica, Checoslovaquia, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, Noruega, Suiza (Dring, 1980; Wojewoda & Karasinski; Birsan et al., 2014), Península Ibérica (Sarrionandia et al., 2010), Polonia (Pietras et al., 2016), Rumania (Tanase & Pop, 2005; Birsan et al., 2014), Noruega (Stengl-Rejthar & Wojewoda, 1985), Bulgaria (Gyosheva et al., 2006), Ucrania (Didukh, 2009) y Bélgica (Piéart & Girard, 1969; Fraiture, 2010). En Norteamérica se registró en Estados Unidos (Arora & Burk, 1982). En Centro América se reportó como *Anthurus* sp., en México (López et al., 1981). No hay reporte de la especie en Suramérica. Este es el primer registro de *C. archeri* en Colombia, ampliando la distribución de *C. archeri* para la región neotropical.

Observaciones taxonómicas. *C. archeri* se caracteriza por tener un receptáculo con 4 a 8 columnas (raramente 12), de color rojo a ligeramente rosadas, robustas, esponjosas, reticuladas, libres en el ápice y unidas en la base; la gleba se localiza en la porción apical y no se limita a un glebífero, sino que se extiende parcialmente en el ápice; microscópicamente presenta basidiosporas elípticas a ligeramente cilíndricas, hialinas, lisas, con dimensiones que oscilan entre 4-7.5 x 2-2.5 µm (Dring, 1980; Arora & Burk, 1982). A pesar de lo anterior, la especie puede confundirse con *Pseudocolus fusiformis* (E. Fisch.) Lloyd; sin embargo, esta última tiene menor número de columnas (3 a 5, ocasionalmente hasta 6) (Blanton & Burk, 1980; Quadraccia, 1983) que en la mayoría de los casos no se separan en el ápice del receptáculo; las basidiosporas son elípticas a ovoides y más grandes (2,8-3,2 x 4,9-5,6 µm) (Akata & Hüseyin-Dogan, 2011), respecto a *C. archeri* (2,1-2,5 x 4,2-5,4 µm). De acuerdo con las descripciones e ilustraciones presentadas por Dring (1980), Arora & Burk (1982) se concluye que los especímenes colectados corresponden a *C. archeri*.

Comentarios ecológicos. Los basidiomas se colectaron en épocas de lluvia. De 15 basidiomas, dos estaban cerrados, lo que podría indicar que el exoperidio se abre en condiciones de alta humedad. Sin embargo, se requiere extender los periodos de muestreo durante los diferentes meses del año para determinar el patrón fenológico de fructificación de *C. archeri*.

Al parecer *C. archeri* no tiene requerimientos ecológicos amplios ni preferencias especiales de hábitat (Sarrionandía et al., 2010), debido a que se ha identificado dentro de una amplia gama altitudinal y en una gran variedad de hábitats (Jülich, 1989; Zykova, 2007; Halama et al., 2010). Si bien, la expansión de la especie está condicionada por factores climáticos y edáficos, *C. archeri* no prolifera en regiones demasiado secas o frías, con déficit hídrico y suelos calcáreos (Kreisel, 2006). Raramente se desarrolla en cotas superiores a los 700 msnm (Sarrionandía et al., 2010) o 900 msnm (Parent et al., 2000). No obstante, en esta ocasión, la especie se halló en un ecosistema con humedades relativas muy altas y bajas temperaturas, en una cota máxima de 2901 msnm.

En la actualidad *C. archeri* se considera invasora debido a que presenta una gran capacidad reproductiva y gran capacidad de expansión en el territorio (Sarrionandía et al., 2010). En la mayoría de los casos *C. archeri* crece en plantaciones de *Eucalyptus* L'Hér., *Pinus* L. (Vellinga et al., 2009) y en bosques nativos relativamente bien conservados y de gran valor ecológico (Sarrionandía et al., 2010), condición que coinciden con el bh-MB de la quebrada La Vieja (Rodríguez-Barrios & Ospina, 2007).

Los impactos ecológicos de este gasteroide introducido en Colombia han sido ignorados. Por lo tanto, es importante investigar si se ha integrado eficientemente a las redes ecológicas de interacción competitiva y si su establecimiento ha alterado la dinámica de interacción de otros gasteroides con los insectos dispersores de esporas. Es el caso de *L. pusilla*, una especie que se restringe a la región neotropical y que hace unos años fue reportada para el país (Pinzón-Osorio et al., 2017), creciendo en la zona donde se halló a *C. archeri*. Dados los posibles efectos negativos sobre la micota gasteroide de los andes colombianos, es necesario evaluar la capacidad reproductiva de *C. archeri* y su expansión en el territorio. Teniendo en cuenta las características climáticas de Colombia y el potencial invasor de esta especie, puede que se encuentre en otros ecosistemas forestales de alta y baja montaña.

Este trabajo registra por primera vez a *C. archeri* como nuevo representante del género en Colombia y se incrementan a siete las especies pertenecientes a la familia Phallaceae en el país.

Clave de especies de Phallales presentes en Colombia

1. Gleba confinada en un glebífero.....3
1. Gleba no confinada aun glebífero.....4
2. Gleba confinada en el ápice del pseudoestípite, receptáculo nte.....5
2. Gleba confinada en el píleo reticulado, receptáculo presente.....6
3. Receptáculo con 3-4 ó 5 columnas lisas, nunca crestadas, color rojizo a rosado, columna transversal ausente.....*Laternea triscapa*
3. Receptáculo con 2-3 ó 4 columnas crestadas, color rojizo a rosado.....*Laternea pusilla*
4. Receptáculo con 4, 5, 6, 7 y 8 columnas unidas en la base, libres en la parte apical, color rojo intenso, gleba en forma de masa esparcida en la parte apical de las columnas.....*Clathrus archeri*
4. Receptáculo con 3 a 6 columnas, color anaranjado rojizo, libres en la base pero unidas en el ápice por una columna transversal, gleba en forma de masa esparcida en el interior del ápice de las columnas.....*Clathrus columnatus*
4. Estípite cilíndrico, con pequeñas columnas verticales que se unen en el ápice formando una corona, gleba en el interior y las caras laterales de la parte superior de las columnas.....*Lysurus gardneri*
5. Pseudoestípite fusiforme, hasta de 55 mm de altura, rosado, gleba cubre alrededor de 1/3 del pseudoestípite.....*Mutinus caninus*
6. Pseudoestípite cilíndrico, 100-125 mm de altura, blanco, receptáculo campanulado con indusio con poros hexagonales, colgante, color blanco.....*Phallus indusiatus*

Agradecimientos

Los autores agradecen al Herbario de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá (HUPN), por el préstamo de literatura y la ayuda logística. A los revisores por los comentarios críticos al manuscrito.

Referencias

- Akata, I & Hüseyin-Dogan, H. (2011). *Pseudocolus fusiformis*, an uncommon stinkhorn new to Turkish mycobiota. *Mycotaxon*, 115: 259-262.
- Amva., (2000) Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Hongos y musgos del Valle de Aburrá. Medellín (Colombia).
- Arora, D. & Burk, W.R., 1982.- *Clathrus archeri*, a stinkhorn new to North America. *Mycologia*, 74: 501-504.
- Bates, S.T., 2004.- Arizona members of the Geastraceae and Lycoperdaceae (Basidiomycota, Fungi): Thesis, Arizona State University, USA.
- Betancur, M.; Calderón, M.H.; Betancourt, O.G. & Sucerquia-Gallego, A., (2007). Hongos macromycetes en dos relictos de bosque húmedo tropical montano bajo de la vereda la cuchilla, Marmato, Caldas. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 11(1): 19-31.
- Bîrsan, C.; Cojocariu, A. & Cenusă, E., (2014). Distribution and ecology of *Clathrus archeri* in Romania. *Not. Sci. Biol*, 6: 288-291.
- Blanton, R.L. & Burk, W.R., (1980). Notes on *Pseudocolus fusiformis*. *Mycotaxon*, 12: 225-234.
- Calonge, F.D., (1998). Gasteromycetes I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Madrid Real Jardín Botánico*. 3: 1-271.
- Desprez-Loustau, M.L. & Rizzo, D.M., (2011). Fungi: 261. (en) Simberloff, D. & Rejmanek, M. (eds.) *Encyclopedia of Biological Invasions*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, USA.

- Desprez-Loustau, M.L., (2009). Alienfungi of Europe: 15-28 (en) Daisie. (ed) Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology. Springer Netherlands.
- Didukh, Y., (2009).- Red Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom. Global Consulting.
- Dring, D.M., (1980).- Contributions towards a rational arrangement of the Clathraceae. KewBulletin, 35: 1-96.
- Dumont, K.P. & Umaña, M.I., (1978). Los hongos de Colombia. V: Laternea triscapa y Calostoma cinnabarina en Colombia. Caldasia, 58: 349-352.
- Fraiture, A., (2010). Les recherches mycologiques en Forêt de Soignes, Revue du Cercle de Mycologie de Bruxelles, 10: 5-14.
- Franco-Molano, A.E.; Aldana-Gómez, R. & Halling, R.E., (2000). Setas de Colombia (Agaricales, Boletales y otros hongos). Guía de campo. 1st ed. Medellín: Editorial Colciencias Universidad de Antioquia.
- Franco-Molano, A.E.; Vasco, A.M.; López, C. & Boekhout, T., (2005). Macrohongos de la región del Medio Caquetá. Guía de campo. Multimpresos. Medellín.
- Gäumann, E.A., (1952). The fungi. Hafner publishing Co., London.
- Gogoi, G. & Parkash, V., (2014). Some new records of stinkhorns (Phallaceae) from Hollongapar Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. J. Mycol, 1-8.
- Guzmán, G. & Varela, L., (1978). Los hongos de Colombia III. Observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Colombia. Caldasia, 7: 309-338.
- Gyosheva, M.M.; Denchev, C.M.; Dimitrova, E.G.; & Assyov, B., (2006). Red List of fungi in Bulgaria. Mycol. Balc, 3: 81-87.
- Halama, M.; Raczynska, K. & Świerkosz, K., (2010). Nowestanowiska *Clathrus archeri* (Berk.) Dring Basidiomycota, (Phallales) na Dolnym Śląsku. Przyroda Sudetów, 13: 93-98.
- Holdridge, L.R.; Grenke, W.; Hatheway, W.H.; Liang, T. & Tosi, J.A., (1971). Forest environments in tropical life zones: A pilot study. Oxford, Pergamon Press.
- Hosaka, K.; Bates, S.T.; Beaver, R.E.; Castellano, M.A.; & olgan W. (2006). Molecular phylogenetics of the gomphoid-phalloid fungi with an establishment of the new subclass Phallomycetidae and two new orders. Mycologia, 98: 949-959.
- Index Fungorum. *Clathrus archeri*. The Royal Botanic Gardens Kew, CAB International. 2018. [Access 22 Juni 2018]. Available at: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>.
- Ingold, C.T., (1971). Fungal Spores: Their Liberation and Dispersal. Clarendon Press, Oxford.
- Jülich, W., (1989). Guida alla determinazione dei funghi. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes. Saturnia, Trento, Italy.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; & Minter, D. (2008). Ainsworth and Bisby's dictionary of the Fungi. Wallingford CAB International.
- Kornerup, A. & Wanscher, J.H., (1983). Methuen handbook of color. 3rd ed. London: Eyre Methuen Ltd.
- Kreisel, H., (2006). Global warming and mycoflora in the Baltic region. Acta. Mycol, 41: 79-94.
- List, P.H. & Freuden, B., (1968). Geruchstoffe der stinkmorchen, Phallus impudicus L. Mitteilungsber Pilzinhaltstoffe. Planta. Med, 18: 123-132.
- Lohwag, K., (1949).- Interessante Gasteromyceten fundeaus Osterreich. Sydowia 3: 101-112.
- López, A.; Martínez, D. & García, J. (1981)- Adiciones al conocimiento de los Phallales del estado de Veracruz. Bol. Soc. Mex. Mic. 16, . 109-16.
- Magnago, A.C.; Trierveiler, L. & Neves, M.A., (2013). Phallales (Agaricomycetes, Fungi) from the tropical Atlantic Forest of Brazil 1. J. TorreyBot. Soc, 140: 236-244.
- Maldonado-Ramírez, S.L. & Torres-Pratts, H., (2005). First report of *Clathrus cf. crispus* (Basidiomycota: Clathraceae) occurring on decomposing leaves of *Rhizophora mangle* in Puerto Rico. Caribb. J. Sci, 41: 357-359.
- Miller, O.K. & Miller, H.H., (1988). Gasteromycetes: Morphology and Developmental Features. Mad River Press.
- Oliveira, M.L. & Morato, E.F., (2000).- Stingless bees (Hymenoptera, Meliponini) feeding on stinkhorn spores (Fungi, Phallales): robbery or dispersal? Rev. Bras. Zool, 17: 881-884.
- Parent, G. & Thoen, D., (1986). Étaactuel de l'extension de l'aire de *Clathrus archeri* (Berkeley) Dring (syn.: *Anthurus archeri* (Berk.) Ed. Fisher) en Europe et particulièrement en France et au Benelux. Bull SocMycol Fr, 102 (3): 237-272.
- Parent, G.H.; Thoen, D. & Calonge, F.D., (2000). Nouvelles donne'es sur la répartition de *Clathrus archeri* en particulier dans l'Ouest et le Sud-Ouest de l' Europe. Bull. Soc. Mycol. Fr, 116: 241-266.
- Pegler, D.N. & Gómez, L.D., (1994). An unusual member of the cage fungus family. Mycologist, 8: 54-58.
- Pegler, D.N.; Laessoe, T. & Spooner, B.M., (1995). British Puffballs, Earthstars and Stinkhorns. An Account of the British Gasteroid Fungi. Royal Botanic Garden.
- Piéart, P. & Girard, Y., (1969). *Anthurus archeri*, le Champignon pieuvre. Nat Belges, 50: 145-148.
- Pietras, M.; Rudawska, M.; Iszkulo, G.; Kujawa, A. & Leski, T., (2016). Distribution and molecular characterization of an alien fungus, *Clathrus archeri*, in Poland. Pol. J. Environ. Stud, 25: 1-8.
- Pinzón-Osorio, C.A.; Castiblanco, A. & Pinzón-Osorio, J., (2017). *Laternea pusilla* (Phallales, Phallaceae) una nueva especie para Colombia. Acta Biol. Colomb, 22: 101-104.
- Quadraccia L., (1983). *Pseudocolus fusiformis* (Fisch.) Lloyd in Italy. Micol. Ital, 12: 3-8.
- Rodríguez-Barríos, J. & Ospina-R., (2007). Retención de materia orgánica particulada gruesa en una quebrada de montaña tropical. Acta biol.Colomb, 12: 33-46.
- Sáenz, J.A.; Nassar, M. & Morales, M.I., (1974). Clave para Falales (Phallales) de Costa Rica. Rev. Biol. Trop, 21: 425-427.
- Salcedo, I.; Fernández, J. & Pérez, J.L., (2006). *Stereumilludens* Berk. Nueva cita para la micoflora de la Península ibérica. (RCM), 28: 81-85.
- Saldarriaga, Y.; Pineda, F.; & García R. (1988). Nuevos registros de Agaricales en Colombia. Rev. Mex. Micol, 4: 333-342.
- Sandoval-Leiva, P.; Henríquez, J.P. & Trierveiler, L., (2014).- Additions to the Chilean phalloidmycota. Mycotaxon, 128: 45-54.
- Sarrionandia, E.; Abrego, N.; & Picón. R. (2010). Distribución de la especie alóctona *Clathrus archeri* en el País Vasco: de casual a invasora? Zizak, 7: 7-18.
- Shaw, D.E. & Roberts, P., (2002).- Bees and phalloid exudate. Mycologist, 16: 109.

- Stengl-Rejthar, A. & Wojewoda, W., (1985). Expansion of the fungus *Clathrus archeri* (Berk.) Dring. (Gasteromycetes) in Europe and Poland. – *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego* 752, *Prace Botaniczne*, 13: 105-110.
- Swapna, S.; Abrar, S.; Manoharachary, C. & Krishnappa, M., (2010).- Development and morphology of *Clathrus delicatus* (Phalomycetidae, Phallaceae) from India. *Mycotaxon*, 114: 319-328.
- Tanase, C. & Pop, A., (2005). Red list of Romanian macrofungi species. bioplatform – Romanian National Platform for Biodiversity. Ed. Academiei Române, Bucuresti.
- Vasco-Palacios, A.M.; Franco-Molano, A.E (2013). Diversity of Colombian Macrofungi. (Ascomycota-Basidiomycota). *Mycotaxon*, 121: 1-58.
- Vasco-Palacios, A.M.; Franco-Molano, A.E.; & López, C.(2005). Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y Amazonas (Colombia). *Biota Colombiana*, 6 (1): 127-140.
- Vellinga, E.C.; Wolfe, B.E. & Pringle, A., (2009). Global patterns of ectomycorrhizal introductions. *New Phytol*, 181: 960-73.
- Wojewoda, W. & Karasinski, D., (2010). Invasive macrofungi Ascomycota and Basidiomycota in Poland: 7-21. (en) Mirek, Z. (ed). *Biological Invasions in Poland 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
- Zykova, M., (2007). New records of *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch. (Clathraceae, Basidiomycota) in Ukraine. *Chornomors'k bot z*, 3 (2): 124-128.