

¿*Blastocystis* sp. O *B. hominis*? ¿PROTOZOARIO O CHROMISTA?**¿*Blastocystis* sp. OR *B. hominis*? ¿PROTOZOA OR CHROMIST?**

DALMIRO CAZORLA-PERFETTI

Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Decanato de Investigaciones, Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Coro, Venezuela. E-mail: lutzomyia@hotmail.com

RESUMEN

Blastocystis spp. es el agente etiológico de la blastocistosis. Es uno de los parásitos intestinales humanos más ampliamente distribuidos y prevalentes alrededor del mundo, incluyendo a Venezuela. Originalmente fue descrito como *Blastocystis hominis* y asociado a los hongos o a los protozoarios. Sin embargo, estudios filogenéticos recientes con técnicas moleculares han demostrado que esta especie se encuentra relacionada con los Stramenopila o Chromistas. Además, posee una amplia variabilidad genética siendo dividido en varios genotipos o subtipos (ST), lo que sugiere que el parásito debe nombrarse únicamente como *Blastocystis* spp. Por lo tanto, *Blastocystis hominis* es un taxón inválido. Se resalta la necesidad de homogenizar la nomenclatura taxonómica sistemática de *Blastocystis* spp.

PALABRAS CLAVE: Protozoa, estatus taxonómico, sistemática, chromista.

ABSTRACT

Blastocystis spp. is the etiologic agent of blastocistosis. It is one of the major intestinal parasites affecting humans with a widespread geographic distribution, including Venezuela. It was originally named *Blastocystis hominis* and associated to fungi or protozoa. Nevertheless, recent phylogenetic studies with molecular tools revealed a closer relationship of this species with Stramenopiles or Chromists. Furthermore, it has a high genetic diversity being considered a complex of several genotypes or subtypes (ST), which strongly suggest limiting the name to *Blastocystis* spp. Thus, *Blastocystis hominis* is an invalid taxon. The need for homogenizing taxonomic and systematic nomenclatures of *Blastocystis* spp., is highlighted.

KEY WORDS: Protozoa, taxonomic status, systematic, chromist.

Sr. Editor

Dentro de los taxones de parásitos intestinales que afectan al ser humano, especialmente en territorio venezolano (Devera *et al.* 2012, 2013), destaca por su elevada prevalencia y amplia distribución los pertenecientes al género *Blastocystis* spp., agente etiológico de la blastocistosis o enfermedad de Zierdt-Garavelli como también se le conoce en honor a dos de los investigadores que más han estudiado al parásito (Boreham y Stenzel 1993, Botero y Restrepo 2012). Este microorganismo eucariota simple anaeróbico fue descrito por primera vez a comienzos del siglo XX por Alexeieff (1911) como *Blastocystis enterocola*, considerando que no era un quiste de “*Trichomona intestinalis*” como previamente se le había denominado, y lo catalogó como una levadura (Ascomycete) al observar estructuras que se asemejaban a este grupo de hongos. Al año siguiente, el parasitólogo francés Brumpt (1912) lo denomina como *Blastocystis hominis*, aunque igualmente lo considera “una levadura intestinal inocua” en heces humanas. Desde entonces, la posición taxonómica de “*Blastocystis hominis*” tanto a nivel supra específico como específico ha sido incierta (*i.e.*, una *Insertae sedis*), y durante

muchos años se le consideró un hongo, e inclusive como una “célula degenerada o un artefacto”; y aunque esporádicamente aparecían reportes sobre su implicación en infecciones gastro-intestinales, sólo se le identificaba para no confundirlo con *Entamoeba histolytica*. A finales de la década de los años 60, se produce un nuevo interés por su estudio, especialmente a nivel biomédico, y basándose en características morfológicas, fisiológicas y de cultivo se establece que “*Blastocystis hominis*” es un protozoario con potencial patógeno (Zierdt *et al.* 1967). Dada su naturaleza de protozoo, se le clasificó como esporozoario, pero al descubrirse que poseía pseudópodos y dividirse por fisión binaria, se le reclasificó en el subphylum Sarcodina (amibas) creándose el suborden Blastocystina dentro del orden Amoebida; posteriormente, la detección de endodiogenia y fisión múltiple condujeron a que se le incluyera dentro de los apicomplejos, y la creación del subphylum Blastocysta; por último, se le consideró que poseía mayor afinidad con los sarco-mastigoforos, pero dentro de un subphylum independiente (Zierdt y Tan 1976, Zierdt 1988, 1991, 1993, Jiang y He 1993).

En su amplia revisión sobre *Blastocystis* spp., Boreham y Stenzel (1993) llaman la atención acerca de

la necesidad de complementar los estudios taxonómicos y sistemáticos basados en la morfología con los de tipo molecular. Esto se empezó a realizar con el advenimiento y auge de las herramientas moleculares basadas en la tecnología de ácidos nucleicos en los años 90. Así, empleándose básicamente el gen de la subunidad pequeña del RNA ribosomal (18S-rRNA), se evidenció en primer lugar que “*B. hominis*” era ciertamente un *Insertae sedis*, al no detectarse relaciones monofiléticas con ninguno de los parásitos intestinales del grupo de eucariotas simples considerados tradicionalmente como protozoarios (sarcodarios, flagelados, apicomplejos y ciliados); y por otra parte que no es un hongo, y que se encuentra más relacionado filogenéticamente con el grupo de los Estramenopila o Heterokonta (Reino Chromista), un taxón heterogéneo y complejo de protistas heterótrofos y fotosintéticos, unicelulares y multicelulares que incluyen, entre otros, a las algas pardas, diatomeas, crisofitas (Nakamura *et al.* 1996, Silberman *et al.* 1996, Cavalier-Smith 1998). Hasta ahora, *Blastocystis* spp. junto con *Pythium insidiosum* y *P. aphanidermatum* serían los únicos microorganismos cromistas o estramenopilas que infectan a los humanos. Dentro de los cromistas, *P. insidiosum* y *P. aphanidermatum* se encuentran relacionados con el grupo de pseudohongos de los oomicetos (Oomycota: Oomycetes, Pythiaceae), que habitan en ambientes acuáticos de las regiones tropicales y subtropicales (Gaastra *et al.* 2010, Calvano *et al.* 2011). *P. insidiosum* es el agente etiológico de la pitiosis o “cáncer de los pantanos” (“swamp cancer”) como también se le denomina, una enfermedad emergente que es más prevalente en los animales (*e.g.*, equinos, felinos, caninos, bovinos) (Gaastra *et al.* 2010, León y Pérez 2011). Dependiendo del sitio de entrada de las zoosporas o hifas, la infección se puede manifestar de varias formas, incluyendo la cutánea, vascular, ocular u oftálmica y la sistémica, siendo potencialmente fatal sino se interviene y muchas veces se requiere la amputación de miembros (Gaastra *et al.* 2010, Calvano *et al.* 2011, Thanathane *et al.* 2013). El primer caso humano se describió en Tailandia en 1985, y en el mundo se han documentado como 150 casos la mayoría de ese país asiático; sin embargo, la infección también se encuentra distribuida en otras regiones del globo terráqueo (*e.g.*, EUA, Haití, Australia, Nueva Zelanda) (Gaastra *et al.* 2010, Calvano *et al.* 2011, León y Pérez 2011). En Venezuela, la infección se ha reportado solamente en animales (León y Pérez 2011). *P. aphanidermatum* es un patógeno de raíces de plantas a las que les ocasiona retardo en su crecimiento o el deceso (Heine *et al.* 2007), y que se le ha aislado en plantaciones agrícolas de nuestro país (*e.g.*, maíz, caraotas) (Pontis Videla 1952); hasta ahora

no se ha reportado casos en animales, y tan solo uno en humanos, correspondiendo a un soldado norteamericano al que se le infectó la herida de una pierna combatiendo en Afganistán (Calvano *et al.* 2011).

Se han descrito muchos aislamientos de “*Blastocystis hominis*” indistinguibles morfológicamente provenientes de humanos y de varios animales (mamíferos incluyendo primates no homínidos, y aves), por lo que la búsqueda de la real filogenia de este parásito intestinal, también permitió establecer su amplia variabilidad genética a nivel específico. En este sentido, se ha detectado que existen varios genotipos basados primordialmente en el análisis del gen 18S-rRNA, y que por consenso por ahora se han denominado subtipos (ST) con números romanos en vez de especies y pertenecientes a *Blastocystis* spp. (Stensvold *et al.* 2007). Hasta el presente se han caracterizado 17 ST, de los cuales los humanos albergan los ST1-9, siendo los más prevalentes el ST3 y ST1; inclusive se ha detectado similarmente una variabilidad genética dentro de un mismo ST, y se ha propuesto un nuevo marcador genético (MLO-rDNA) que sería más confiable (Poirier *et al.* 2014); sin embargo, muchos de estos ST se han aislado también en animales, lo que sugiere su transmisión zoonótica; de allí que definitivamente el hospedador de origen no es un parámetro confiable para establecer la identificación específica de *Blastocystis* spp., ya que puede haber infecciones cruzadas con otros hospedadores (Alfellani *et al.* 2013, Bart *et al.* 2013).

Ya han pasado más de dos décadas desde que se han aplicado las herramientas moleculares, y se ha debatido ampliamente la posición taxonómica y sistemática de “*Blastocystis hominis*” detectado en el intestino humano; es por ello, que pareciera haber un consenso general en que “*Blastocystis hominis*” debe considerarse en la actualidad como un taxón inválido, y que además no es un protozoario sino más acertadamente un Chromista o Estramenopila (Nakamura *et al.* 1996, Silberman *et al.* 1996, Cavalier-Smith 1998). En virtud de lo expuesto, se requiere llamar la atención acerca de la necesidad de homogenizar la nomenclatura taxonómica y sistemática de *Blastocystis* spp., y de muchos otros taxones entero parasitarios que no se discuten aquí, en las revistas de nuestro medio y particularmente en Saber de la Universidad de Oriente. Esto se indica debido a que aún algunos investigadores emplean la descripción: “el protozoario *Blastocystis hominis*”, lo cual, tal como se ha discutido, consideramos incorrecta o inapropiado. Sin embargo, como bien lo señalan Crisci y López (1983), alcanzar la objetividad absoluta en los estudios taxonómicos pareciera no ser siempre probable, ya que

existe un juicio propio del investigador e inexorablemente se cae, *nolens volens!*, en la subjetividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXEIEFF A. 1911. Sur la nature des formations dites "kystes de *Trichomonas intestinalis*". Comp. Rend. Soc. Biol. 71:296-298.
- ALFELLANI M, TANER-MULLA D, JACOB A, IMEED C, YOSHIKAWA H, STENSVOLD C, CLARK C. 2013. Genetic diversity of *Blastocystis* in livestock and zoo animals. Protist. 164(4):497-509.
- BART A, WENTINK-BONNEMA E, GILIS H, VERHAAR N, WASSENAAR C, M, GOORHUIS A, VAN GOOL T. 2013. Diagnosis and subtype analysis of *Blastocystis* sp. in 442 patients in a hospital setting in the Netherlands. BMC Infect. Dis. 13:389.
- BOREHAM L, STENZEL D. 1993. *Blastocystis* in humans and animals: morphology, biology, and epizootology. Adv. Parasitol. 32(1):1-70.
- BOTERO D, RESTREPO M. 2012. Blastocistosis. En: Parasitosis humanas. 5ª ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín, Colombia, pp. 93-97.
- BRUMPT E. 1912. Còlité à *Tétramitus mesnili* (Wenyon 1910) et còlité à *Trichomonas intestinales* Leutchart 1879. *Blastocystis hominis*, n. sp., et formes voisints. Bull. Soc. Pathol. Exot. 5:725-730.
- CALVANO T, BLATZ P, VENTO T, WICKES B, SUTTON D, THOMPSON E, WHITE C, RENZ E, HOSPENTHAL D. 2011. *Pythium aphanidermatum* infection following combat trauma. J. Clin. Microbiol. 49(10):3710-3713.
- CAVALIER-SMITH T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. 73(3):203-266.
- CRISCI J, LÓPEZ M. 1983. Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica. Monografía 26, Serie de Biología, Programa de Monografías Científicas, OEA, Washington D.C., EUA, pp. 128.
- DEVERA R, AMAYA I, BLANCO Y, REQUENA I, TEDESCO R, RIVAS N, CORTESÍA M, GONZÁLEZ R. 2012. Parásitos intestinales en una comunidad suburbana de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Salud Arte Cuid. 5(1):55-63.
- DEVERA R, JAIMES N, YÁNEZ A, AMAYA I, BLANCO Y, MATA J, REQUENA I. 2013. Uso del cultivo en el diagnóstico de *Blastocystis* sp. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 33(1):60-65.
- GAASTRA W, LIPMAN L, DE COCK A, EXEL T, PEGGE R, SCHEURWATER J, VILELA R, MENDOZA L. 2010. *Pythium insidiosum*: an overview. Vet. Microbiol. 146(1-2):1-16.
- HEINE G, TIKUM G, HORST W. 2007. The effect of silicon on the infection by and spread of *Pythium aphanidermatum* in single roots of tomato and bitter melon. J. Exp. Bot. 58(3):569-577.
- JIANG J, HE J. 1993. Taxonomic status of *Blastocystis hominis*. Parasitol. Today. 9(1):2-3.
- LEÓN J, PÉREZ R. 2011. Pythiosis: Una patología emergente en Venezuela. Salus. 15(1):79-94.
- NAKAMURA Y, HASHIMOTO T, YOSHIKAWA H, KAMAISHI T, NAKAMURA F, OKAMOTO K, HASEGAWA M. 1996. Phylogenetic position of *Blastocystis hominis* that contains cytochrome free mitochondria, inferred from the protein phylogeny of elongation factor 1 α . Mol. Bioch. Parasitol. 77(2):241-245.
- POIRIER P, MELONI D, NOURRISSON C, WAWRZYNIAK I, VISCOGLIOSI E, LIVRELLI V, DELBAC F. 2014. Molecular subtyping of *Blastocystis* spp. using a new rDNA marker from the mitochondria-like organelle genome. Parasitology. 141(5):670-681.
- PONTIS VIDELA R. 1952. Una podredumbre de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en Venezuela, causada por *Pythium aphanidermatum*. Agron. Trop. 2(3):207-209.
- SILBERMAN J, SOGIN M, LEIPE D, CLARK C. 1996. Human parasite finds taxonomic home. Nature. 380(6573):398-398.
- STENSVOLD C, SURESH G, TAN K, THOMPSON R, TRAUB R, VISCOGLIOSI E, YOSHIKAWA H, CLARK C. 2007. Terminology for *Blastocystis* subtypes-a consensus. Trends Parasitol. 23(3):93-96.

- THANATHANEE O, ENKVETCHAKUL O, RANGSIN R, WARAASAWAPATI S, SAMERPITAK K, SUWAN-APICHON O. 2013. Outbreak of *Pythium keratitis* during rainy season: a case series. *Cornea*. 32(2):199-204.
- ZIERDT C. 1988. *Blastocystis hominis*, a long-misunderstood intestinal parasite. *Parasitol Today*. 4(1):15-17.
- ZIERDT C. 1991. *Blastocystis hominis*- past and future. *Clin. Microbiol. Rev.* 4(1):61-79.
- ZIERDT C. 1993. Taxonomic status of *Blastocystis hominis*: reply. *Parasitol. Today*. 9(1):18.
- ZIERDT C, TAN H. 1976. Ultrastructure and light microscope appearance of *Blastocystis hominis* in a patient with enteric disease. *Z. Parasitenkd.* 50(3): 277-283.
- ZIERDT C, RUDE W, BULL B. 1967. Protozoan characteristics of *Blastocystis hominis*. *Am. J. Clin. Pathol.* 48(5):495-501.