



# ENDOSIMBIOSIS VIRUS Y PARÁSITOS

Autora: Ana Lira Olmos  
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

## INTRODUCCIÓN

Se sabe de la existencia de parásitos infectados por virus desde hace años, gracias a la detección de VLP ("virus-like particles") mediante microscopio electrónico.

Cuando un virus "parasita" o invade a un parásito, no siempre ejerce un efecto negativo en el mismo, incluso puede ser beneficioso, ya que debemos considerar también la relación que existe entre este último y el hospedador, creándose de esta manera entre estos tres org (virus-parásito-hospedador) una relación triangular mucho más complicada.



Diferenciamos dos consecuencias de que un virus infecte a un parásito:

- Que el virus modifique la patogenicidad del parásito, bien incrementándola (hipervirulencia) o bien disminuyéndola (hipovirulencia).
- Que el parásito sea utilizado como vector para la transmisión del virus.

## OBJETIVOS

- Analizar los diferentes efectos que se producen en la relación entre el hospedador y el parásito con respecto a la patogenia del mismo cuando este último está a su vez infectado por un virus.
- Estudiar el papel que tienen los parásitos que están infectados por virus en la transmisión de estos últimos al comportarse como vectores de estos agentes infecciosos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

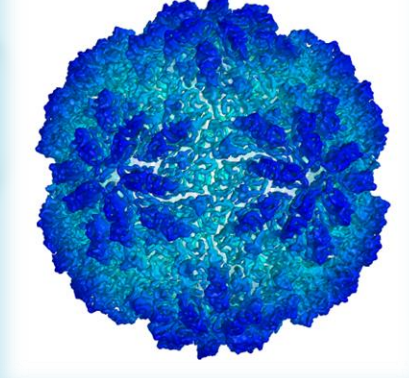
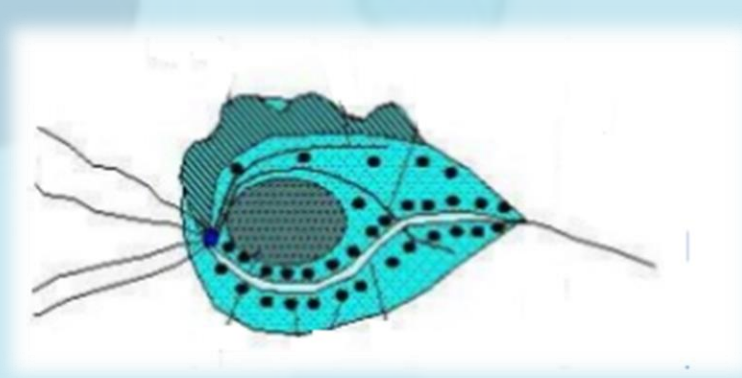
Se han revisado una serie de estudios, haciendo una recopilación bibliográfica de los mismos para su posterior comparación y discusión, tomando diversas fuentes de información como: Google Académico, PubMed y Sciencedirect.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### VIRUS QUE AUMENTAN LA VIRULENCIA DEL PARÁSITO

Se ha demostrado que en determinadas ocasiones los virus pueden llegar a ser beneficiosos para sus hospedadores, ya que pueden proporcionarle no solo funciones adicionales que mejoren su calidad de vida y/o facilidad de supervivencia, sino que en algunas ocasiones estos virus son esenciales para el desarrollo del ciclo del vida del hospedador, llevando a cabo una relación simbiótica con beneficio mutuo entre estos dos microorganismos (mutualismo). Estos virus se conocen como "virus buenos".

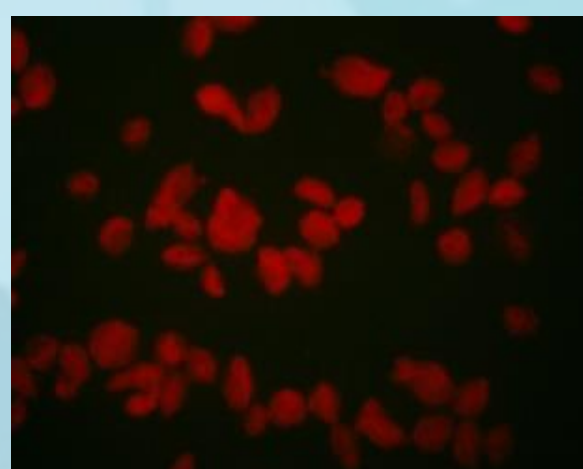
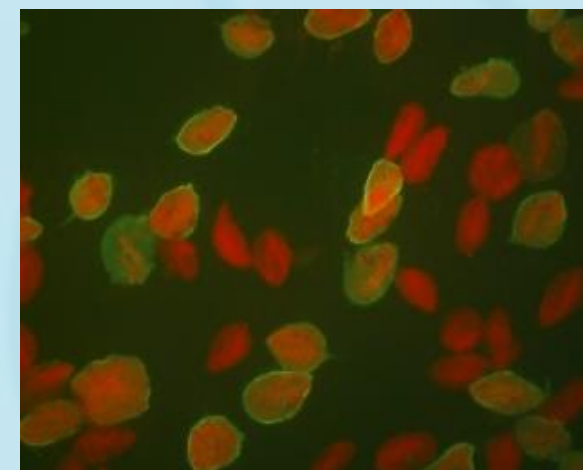
*Trichomonas vaginalis* puede estar infectado por un virus dsRNA de la familia Totiviridae denominado TVV (Virus de *Trichomonas vaginalis*) que se localiza en el citoplasma, cerca del Aparato de Golgi o de la membrana plasmática del protozoo; presentan un tamaño variable (entre 33 y 200 nm) y diferentes formas (cilíndricas, filamentosas y esféricas) ya que se han descubierto cuatro especies de TVV.



La presencia de estos virus altera la expresión de las cistein-proteasas, que son factores de virulencia del parásito ya que son esenciales tanto para la adherencia y colonización del tracto genitourinario, como para la evasión de la respuesta inmune del hospedador al degradar las proteínas de la cascada del complemento e inmunoglobulinas.

La infección por TVV también altera la expresión de la proteína P270, presente en la superficie celular del protozoo, luego podemos clasificarlos en dos grupos en función de si expresan o no este antígeno:

- Tipo I: aislados que sintetizan la glicoproteína P270, pero que no son capaces de expresarla en su superficie, por lo que no están infectados con TVV.
- Tipo II: aislados que presentan P270 en la superficie, por lo que si están infectados por TVV.



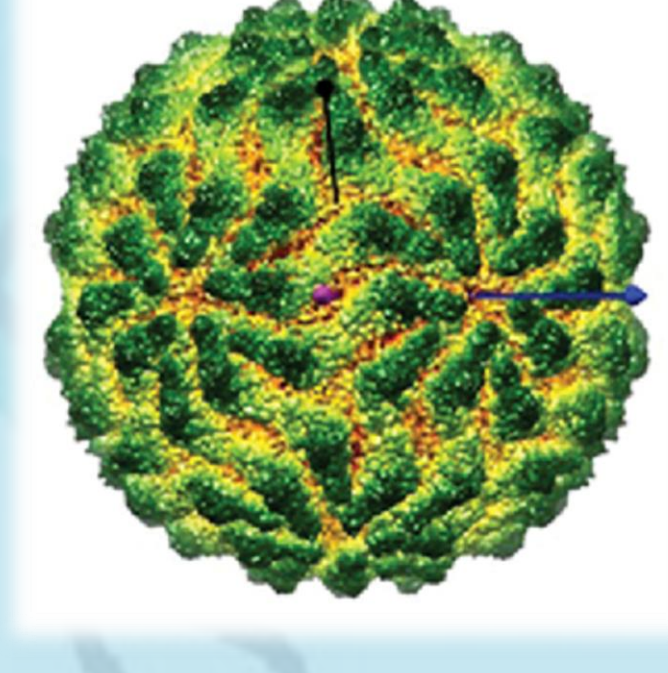
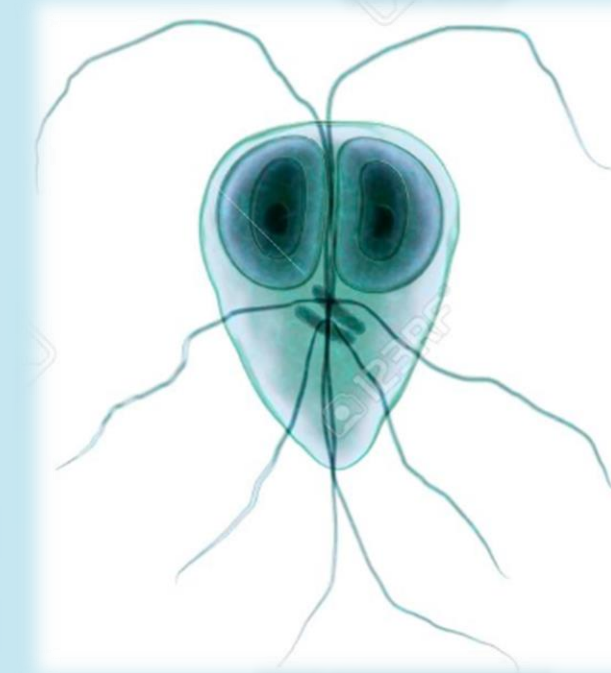
Para determinar la presencia de TVV en *T. vaginalis* se lleva a cabo una inmunofluorescencia indirecta en la que se emplea el anticuerpo monoclonal (AcMo) C20A3 capaz de unirse específicamente a la proteína parasitaria P270, revelando con un conjugado marcado con fluoresceína. De esta manera, los parásitos infectados por el virus (TVV+) se verán de color verde-amarillo fluorescente, mientras que aquellos TVV- se verán de color rojo, ya que previamente se lleva a cabo una tinción de los aislados a estudiar con Azul de Evans para poder diferenciarlos.

Se ha intentado relacionar la presencia de TVV (asilados de Tipo II) con la virulencia del parásito, ya que algunos autores lo asocian al desarrollo resistencia a los 5-nitroimidazoles (metronidazol y tinidazol) y una clínica concreta (mayor prevalencia de asilados TVV+ en mujeres que en hombres, así como en pacientes de mayor edad). Recientes estudios sugieren que los aislados de Tipo II podrían haber evolucionado más recientemente a partir de los de Tipo I que tendrían características moleculares más conservadas.

### VIRUS QUE DISMINUYEN LA VIRULENCIA DEL PARÁSITO

En la mayoría de los casos los virus que infectan a otros organismos actúan como seres patógenos, y por lo tanto deterioran la calidad de vida de su hospedador al hacerle algún tipo de daño, lo que se puede traducir en una disminución de la virulencia del mismo.

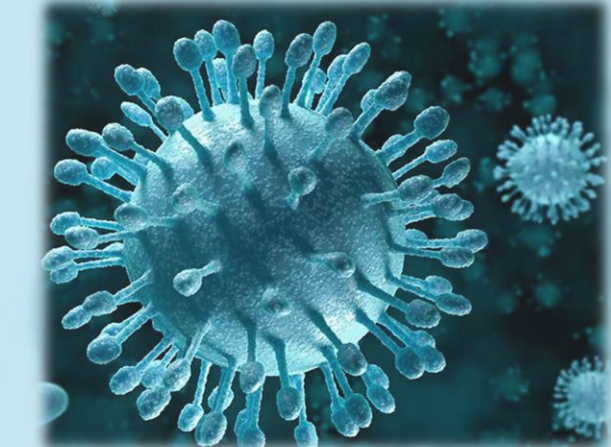
*Giardia lamblia* puede estar infectado por un virus dsRNA de la familia Totiviridae llamado GLV (*Giardia lamblia* virus). Se ha demostrado que grandes cantidades de partículas virales halladas en el parásito, tienen un efecto perjudicial para la supervivencia del mismo, ya que modifica su apariencia, haciéndolos no adherentes al intestino delgado y dificulta su crecimiento pues los hace incapaces de dividirse.



### VIRUS QUE UTILIZAN A LOS PARÁSITOS COMO VECTORES

Los parásitos se pueden comportar como vehículos o vectores para la transmisión de un virus, facilitando así que un hospedador se infecte con dicho microorganismo a su vez, además, en estos casos los parásitos se comportan también como reservorio del virus y le brindan protección frente a las condiciones ambientales externas. Algunos ejemplos de este fenómeno son:

Las amebas de vida libre como *Acanthamoeba spp.* son parásitos oportunistas capaces de albergar en su interior adenovirus responsables de enfermedades como conjuntivitis, diarrea, neumonía, etc.



El protozoo genitourinario *Trichomonas vaginalis* puede fagocitar células infectadas por el virus del herpes simplex tipo II y por VIH, lo que explica que la infección por este parásito favorezca la transmisión de estas ITS.

## CONCLUSIONES

- Que los parásitos puedan comportarse como vectores para la transmisión de virus facilita que un hospedador se infecte a su vez con dicho microorganismo. Además, sirven como reservorio de la enfermedad y brindan protección al virus frente a las condiciones ambientales externas.
- La presencia de grandes cantidades de partículas virales de GLV en cepas de *Giardia lamblia* tienen un efecto perjudicial para la supervivencia del parásito (hipovirulencia), ya que modifica su apariencia, haciéndolos no adherentes al intestino delgado y dificultando su crecimiento pues los hace incapaces de dividirse.
- La infección de *T. vaginalis* por TVV altera la expresión de factores de virulencia del parásito como las cistein-proteasas y el antígeno de superficie P270, además, se asocia a resistencia a los 5-nitroimidazoles y a una clínica concreta, por lo que es posible que aumente la supervivencia de este protozoo dentro del hospedador.
- La relación que se produce entre el virus, el parásito y el hospedador, y la modulación de la patogenicidad de los parásitos por parte de los virus debe tenerse en cuenta para poder realizar una correcta lucha contra las infecciones causadas por estos microorganismos; para lo cual deben estudiarse en más profundidad los efectos de esta endosimbiosis.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gómez-Arreaza A, Haenni AL, Dunia I, Avilán L. Viruses of parasites as actors in the parasite-host relationship: A "ménage à trois". Acta Trop 2017 Feb;166:126-32.
- Roossinck M.J. 2011. The good viruses: viral mutualistic symbioses. Nat. Rev. Microbiol. 9, 99-108.
- Scheid, P., Schwarzenberger, R., 2012. Acanthamoeba spp. as vehicle and reservoir of adenoviruses. Parasitol. Res. 111, 479-485.
- Ibáñez Escribano, A. 2015. Trichomonas vaginalis: Corroboración experimental de modelos virtuales de cribado farmacológico y caracterización biomolecular de aislados. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Janssen, M.E., Takagi, Y., Parent, K.N., Cardone, G., Nibert, M.L., Baker, T.S., 2015. Three-dimensional structure of a protozoal double-stranded RNA virus that infects the enteric pathogen Giardia lamblia. J. Virol. 89, 1182-1194.
- Conrad, M. D., Gorman A. W., Schillinger J. A., Fiori P.L., Arroyo R., Malla N., Dubey M. L., Gonzalez J., Blank S., Secor W. E., Carlton J. M. (2012). Extensive genetic diversity, unique populatio structure and evidence of genetic exange in the sexually transmitted parasite Trichomonas vaginalis. PLoS Neglected Tropical Diseases, 6 (3), e1573.
- Goodman, R.P., Ghabrial, S.A., Fichorova, R.N., Nibert, M.L., 2011. Trichomonasvirus: a new genus of protozoan viruses in the family Totiviridae. Arch. Virol. 156, 171-179.
- Fraga J, Rojas L, Sariego I, Fernandez-Calienes A, Nunez FA. Double-stranded RNA viral infection of Trichomonas vaginalis and association with clinical presentation. Acta Protozool 2007; 46: 93-8