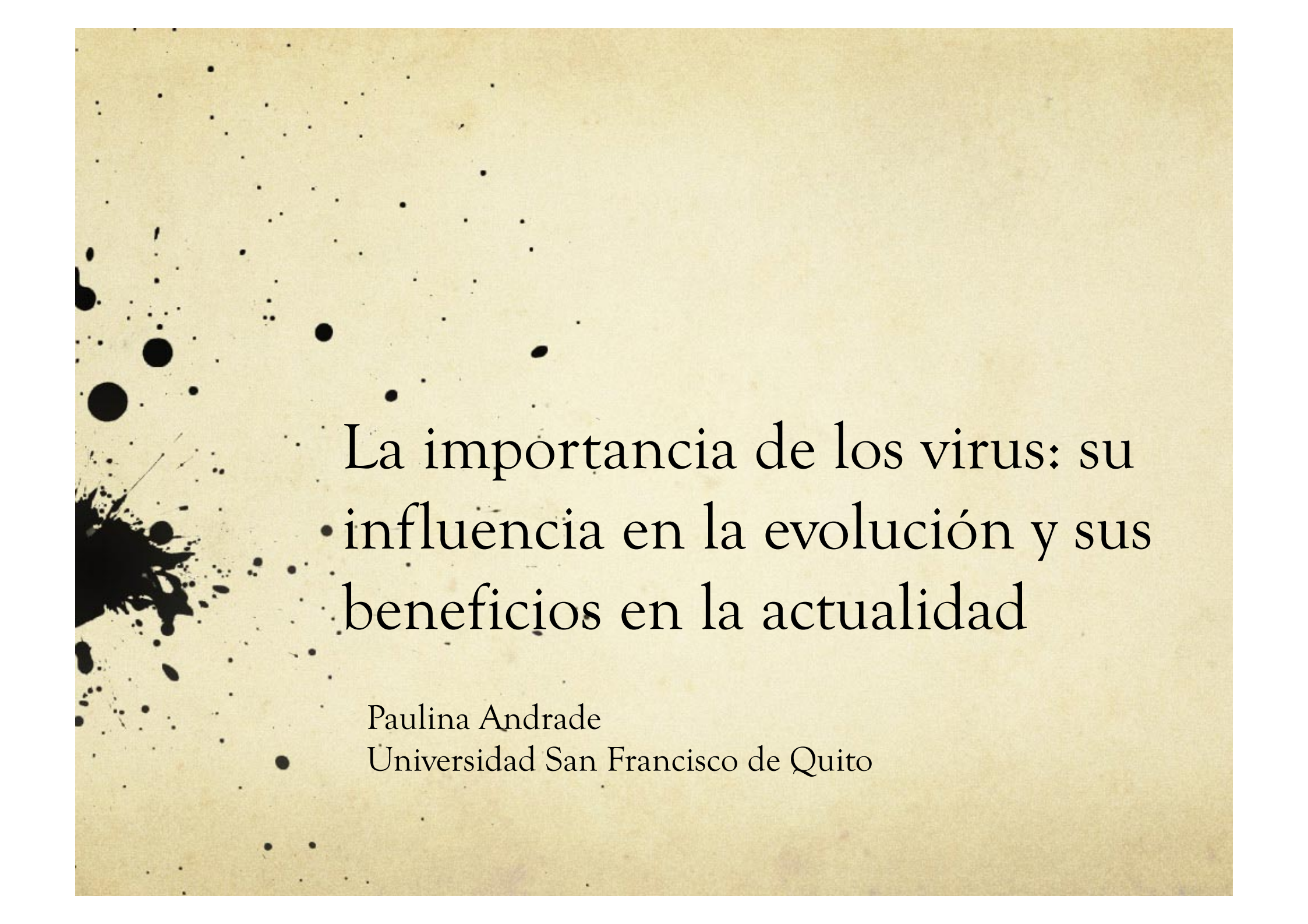




La importancia de los virus: su influencia en la evolución y sus beneficios en la actualidad

Paulina Andrade
Universidad San Francisco de Quito





HIV



Poliomielitis



Fiebre Aftosa

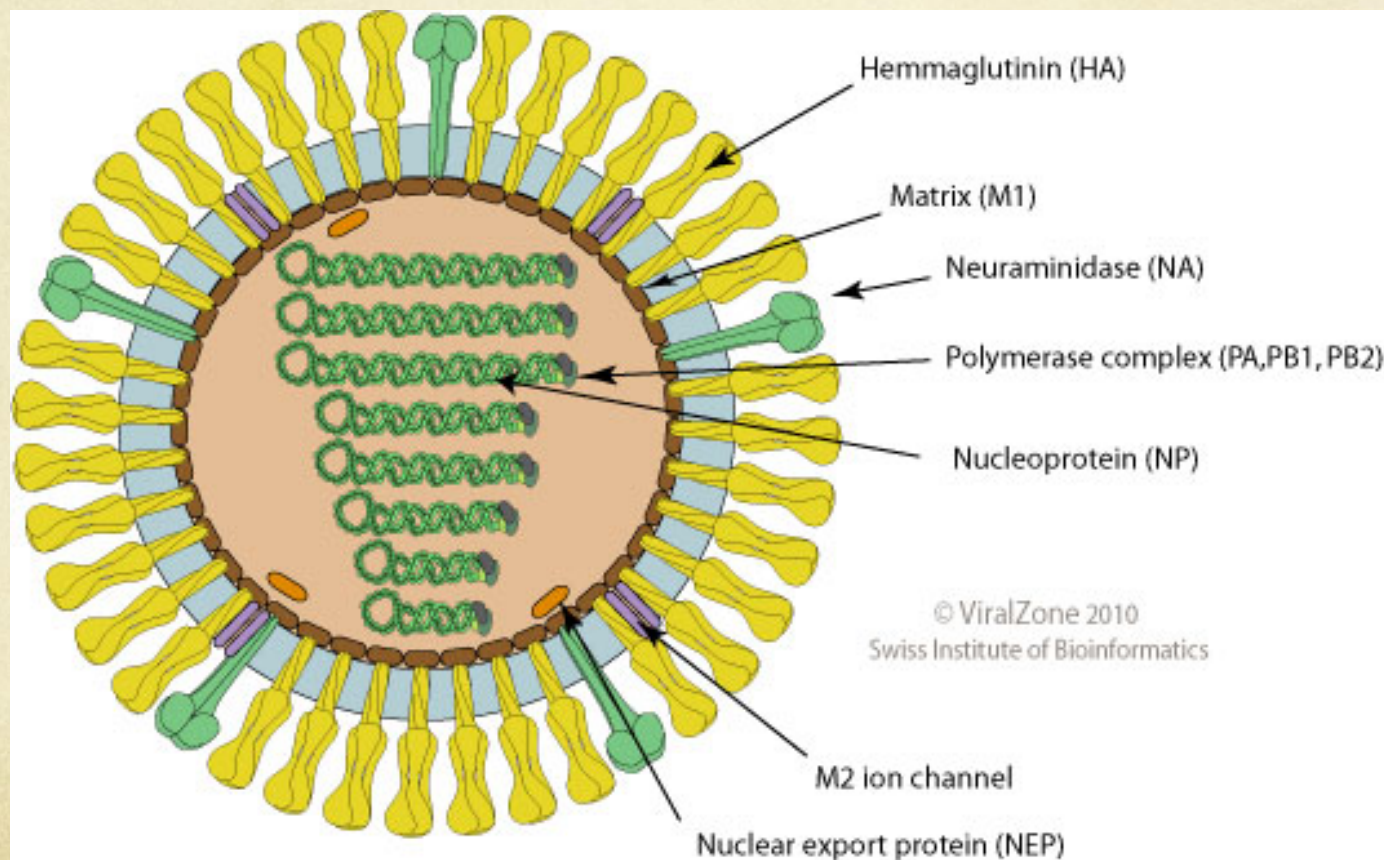


ISU Plant and Insect Diagnostic Clinic

Virus Mosaico Tomate

¿Qué es un virus?

- Entidades biológicas que infectan células para su replicación

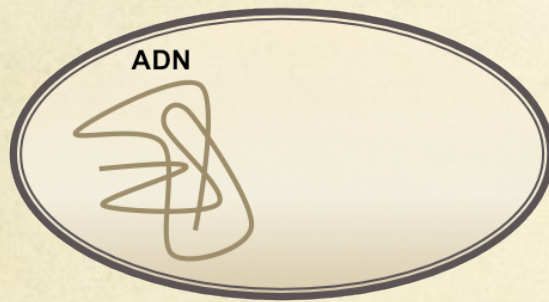


Virus de la Influenza

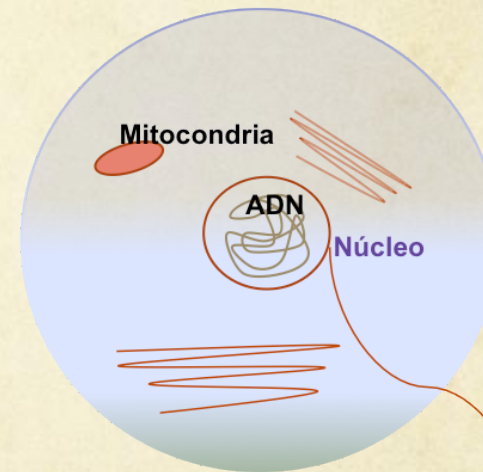
http://viralzone.expasy.org/viralzone/all_by_species/131.html

Los virus se replican en células

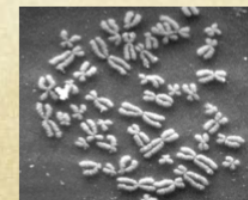
PROCARIOTA



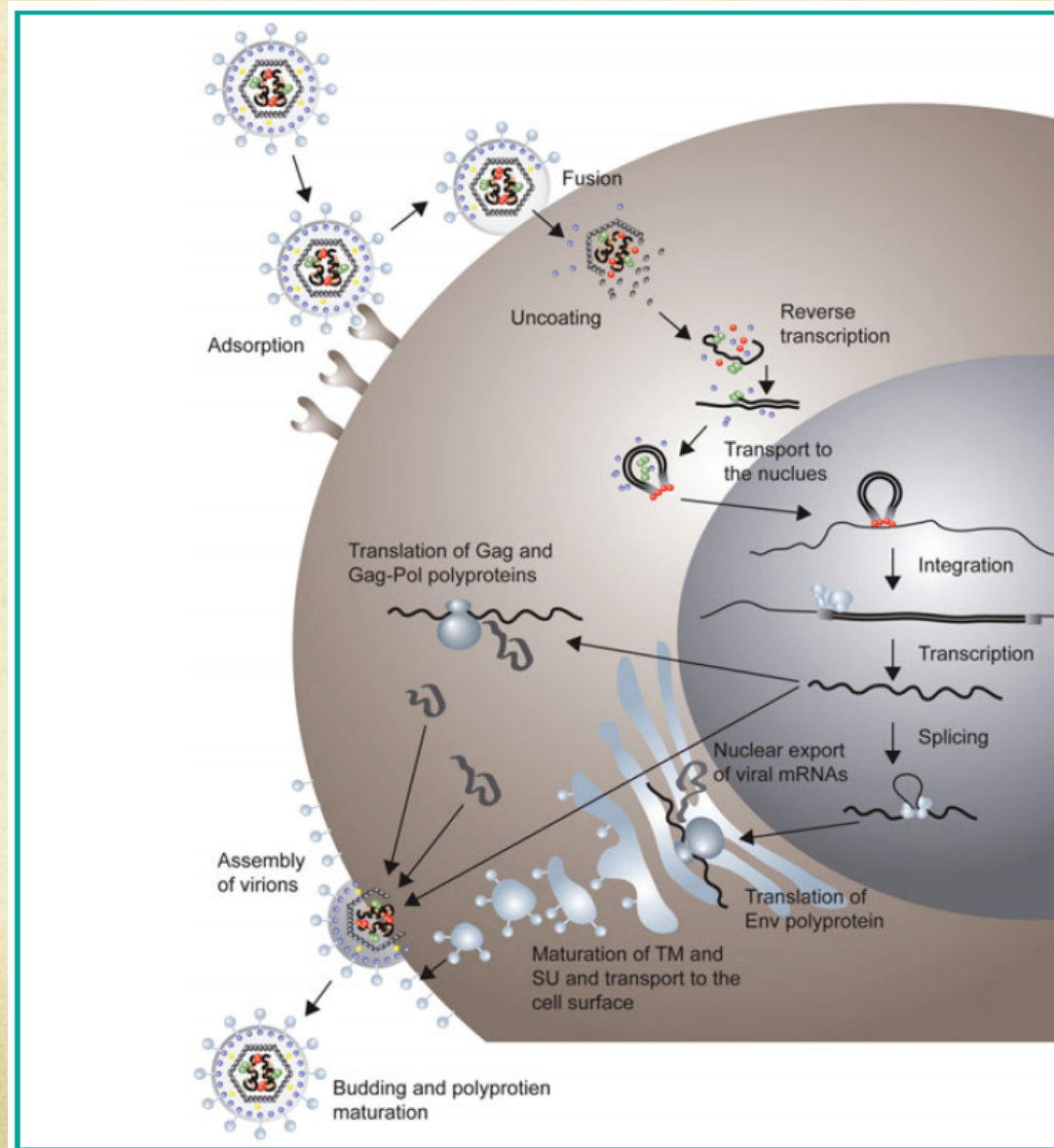
EUCARIOTA



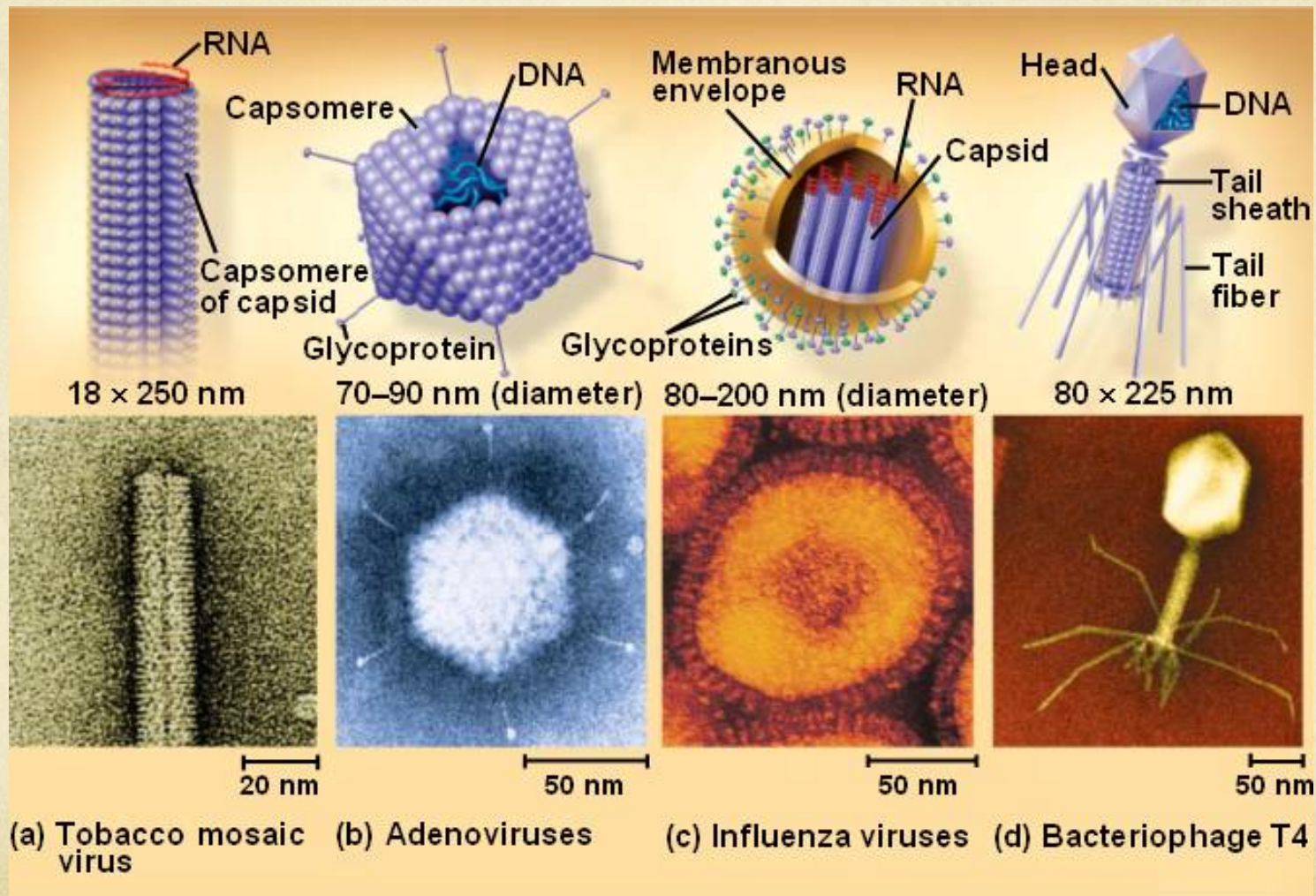
ARQUEOBACTERIAS



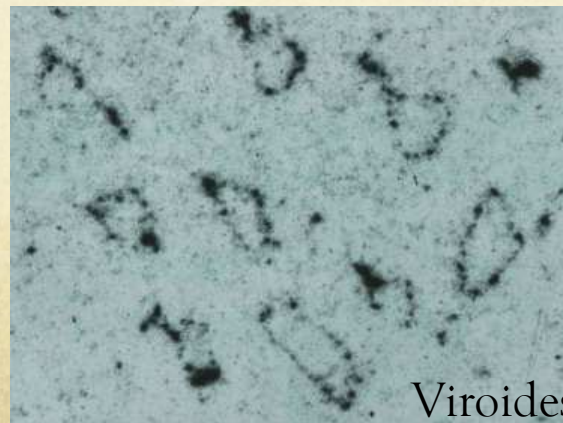
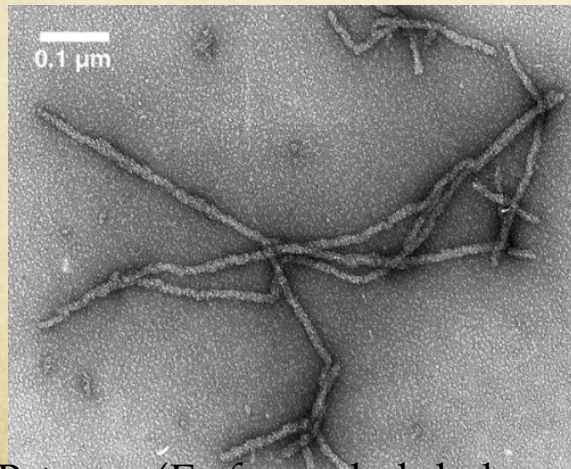
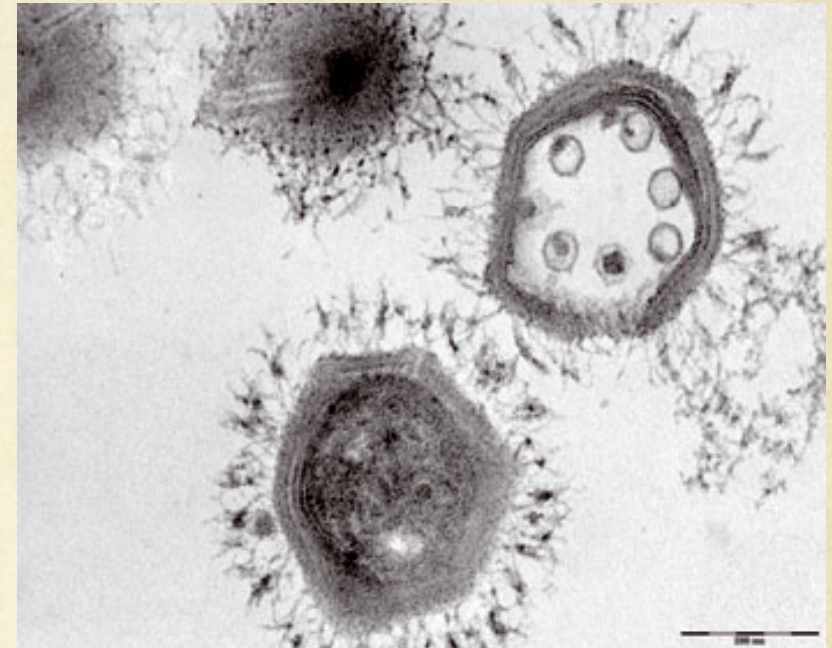
Replicación de un virus



Diversidad de características



Distintos tipos de virus



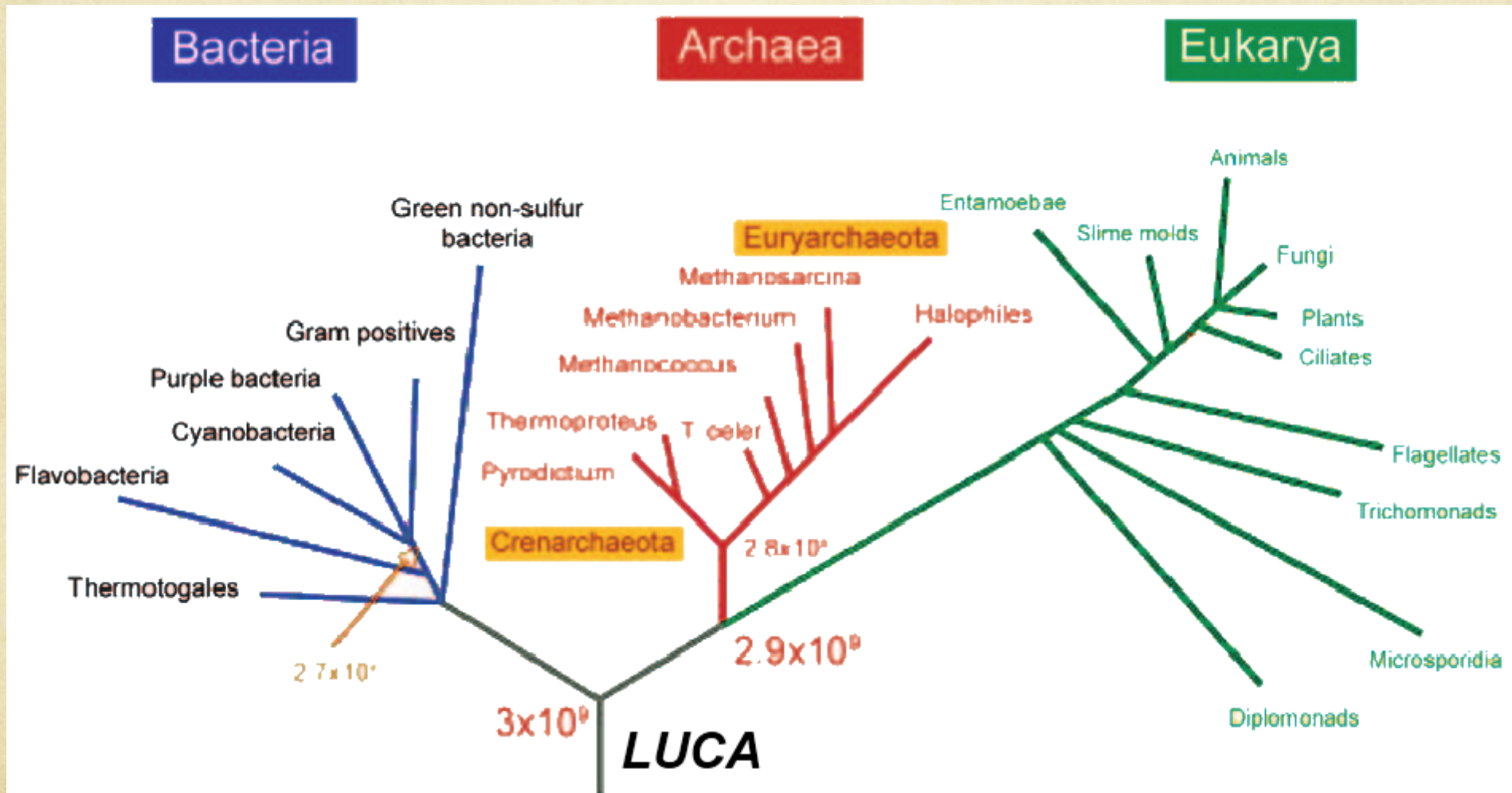
¿Los virus se encuentran vivos?

“Parasitos subcelulares que usan sistemas celulares para su propia replicación” (Harper, 2012)

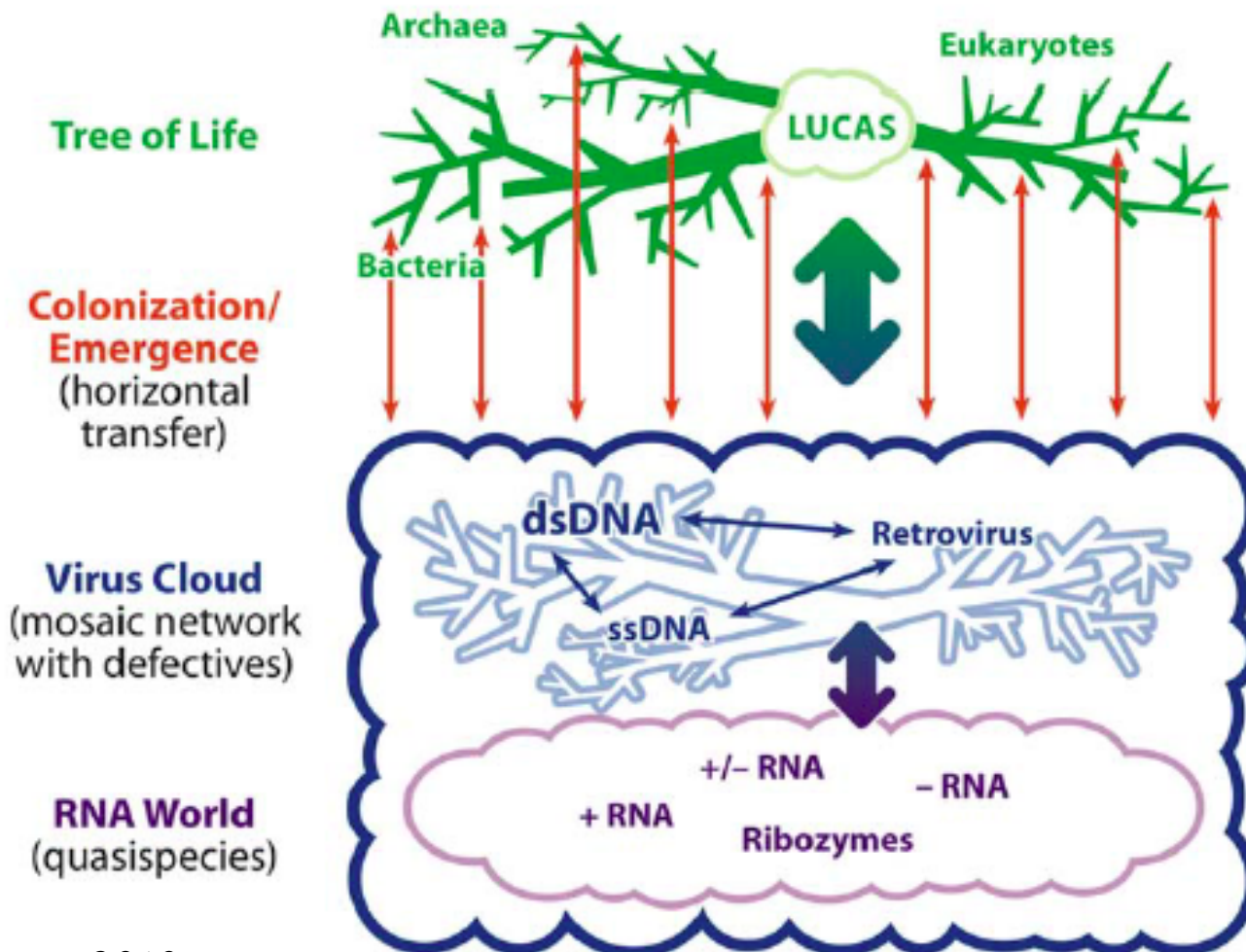




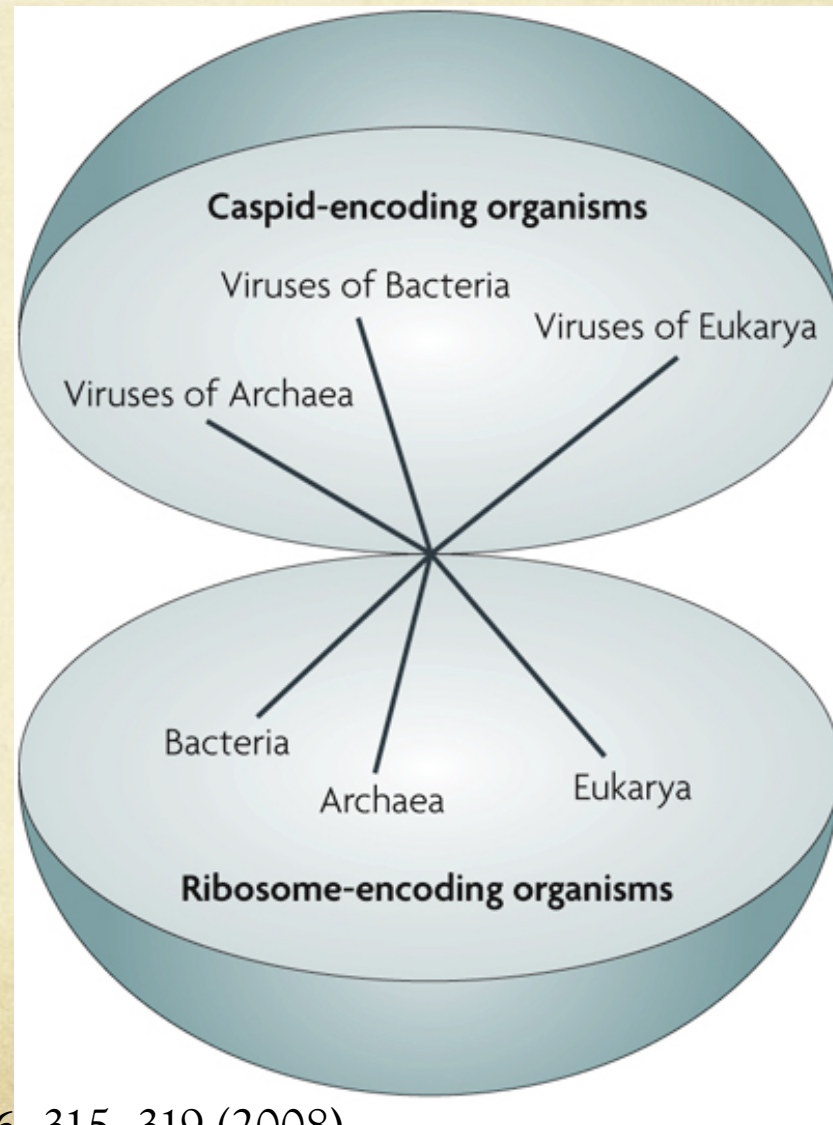
¿De dónde provienen los virus?



¿Pueden pertenecer los virus al Árbol de la vida?



¿Pueden pertenecer los virus al Árbol de la Vida?



¿Hacia dónde nos llevan? Impacto de los virus en la evolución

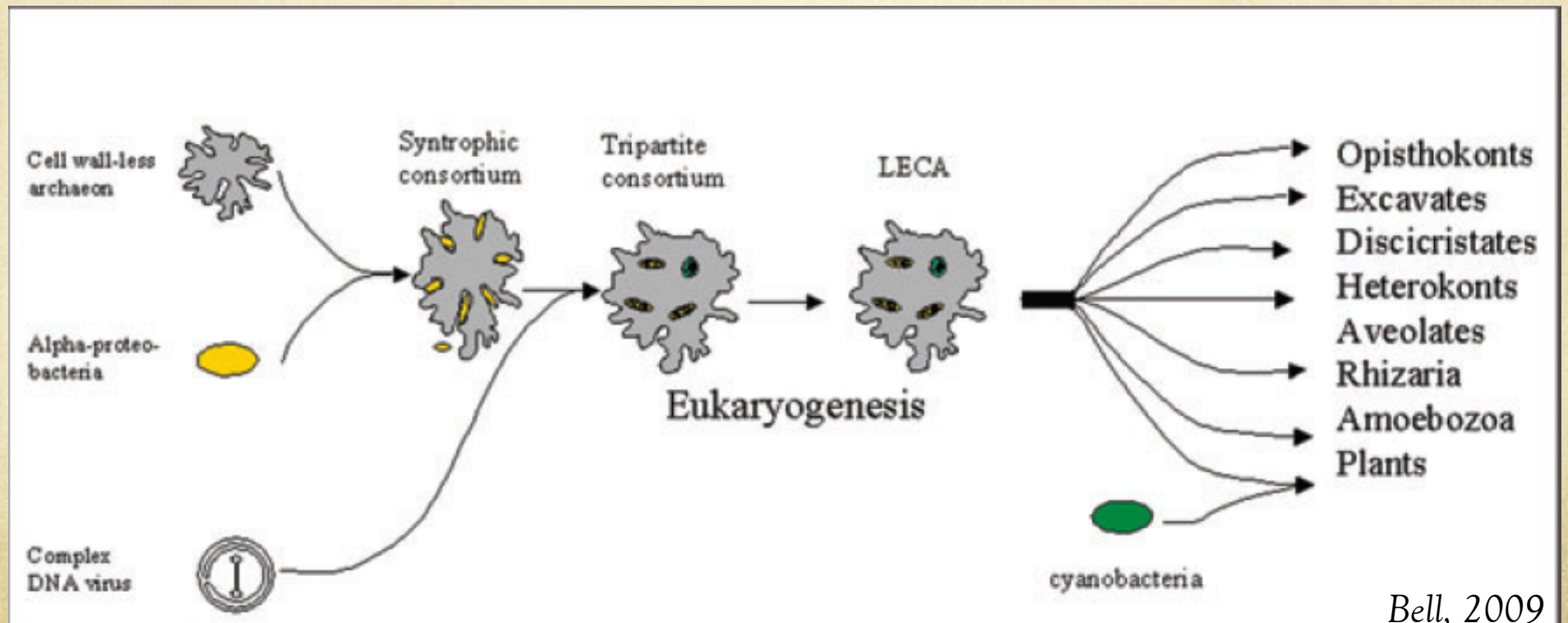


- Los virus como vehículos de nuevas características genéticas

La formación de células eucariotas

Eukaryogenesis Viral, Bell y Takemura, 2001

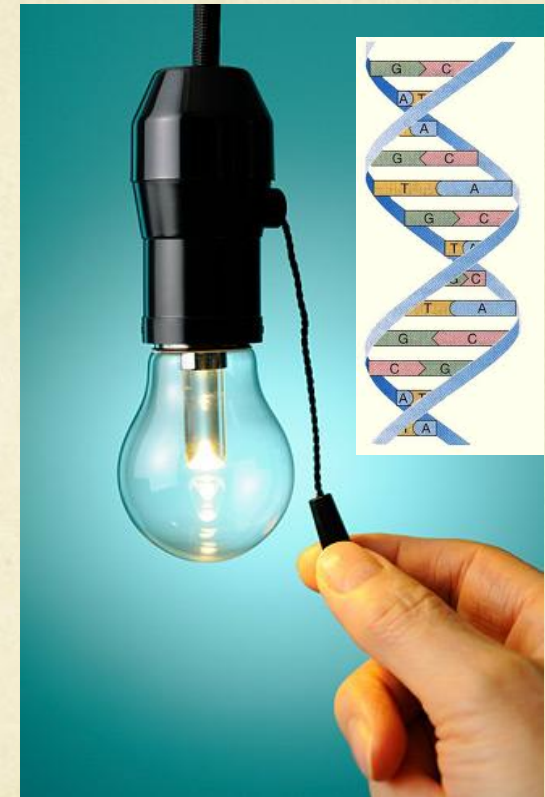
- Un posible virus de ADN doble cadena infectando a una célula ancestral, sin núcleo



Bell, 2009

Colonizaciones masivas de retrovirus endógenos (ERV) en vertebrados

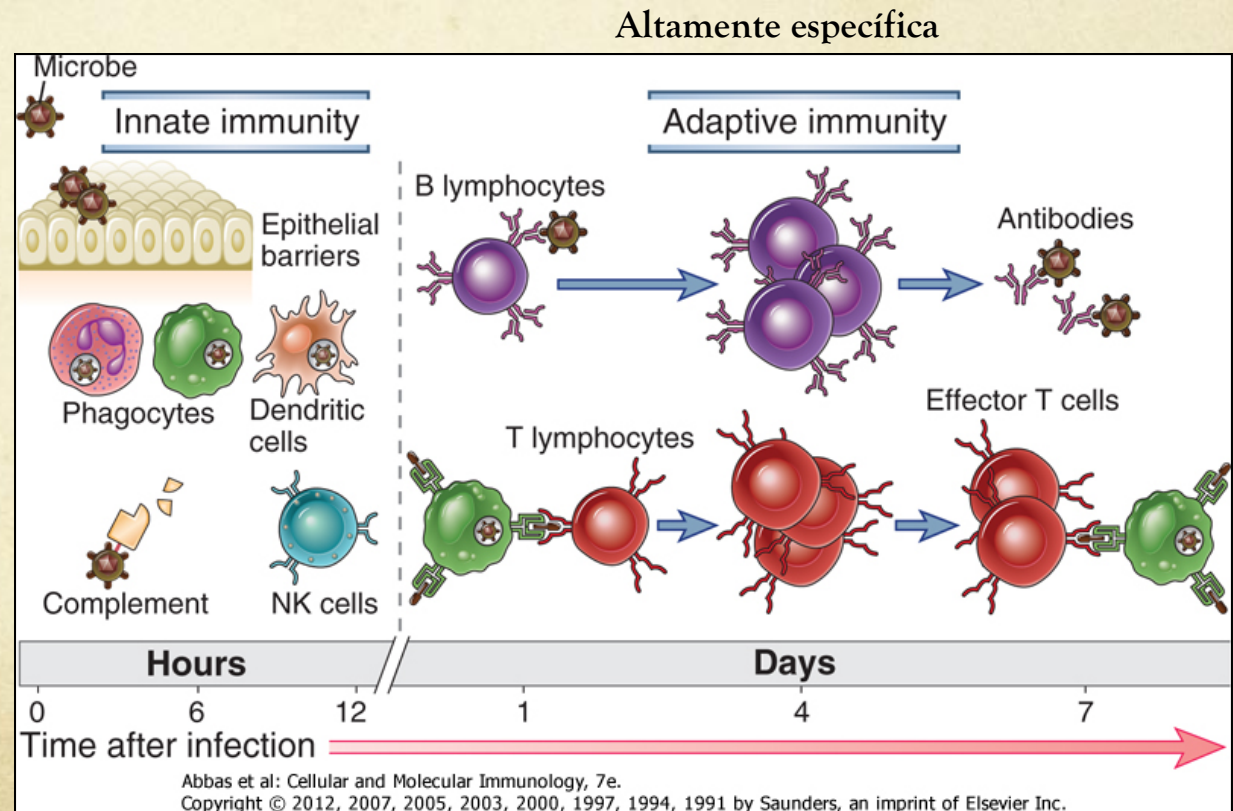
- Más elementos de ERVs que genes propios en humanos
- Elementos “saltarines”
- Regiones del ADN no codificantes (micro-ARNs)
- Desarrollo de nuevas características



Encendido y/Apagado de nuestros genes

El origen de un sistema inmunológico diverso y específico

- Colonización masiva de ERV en la región MHC



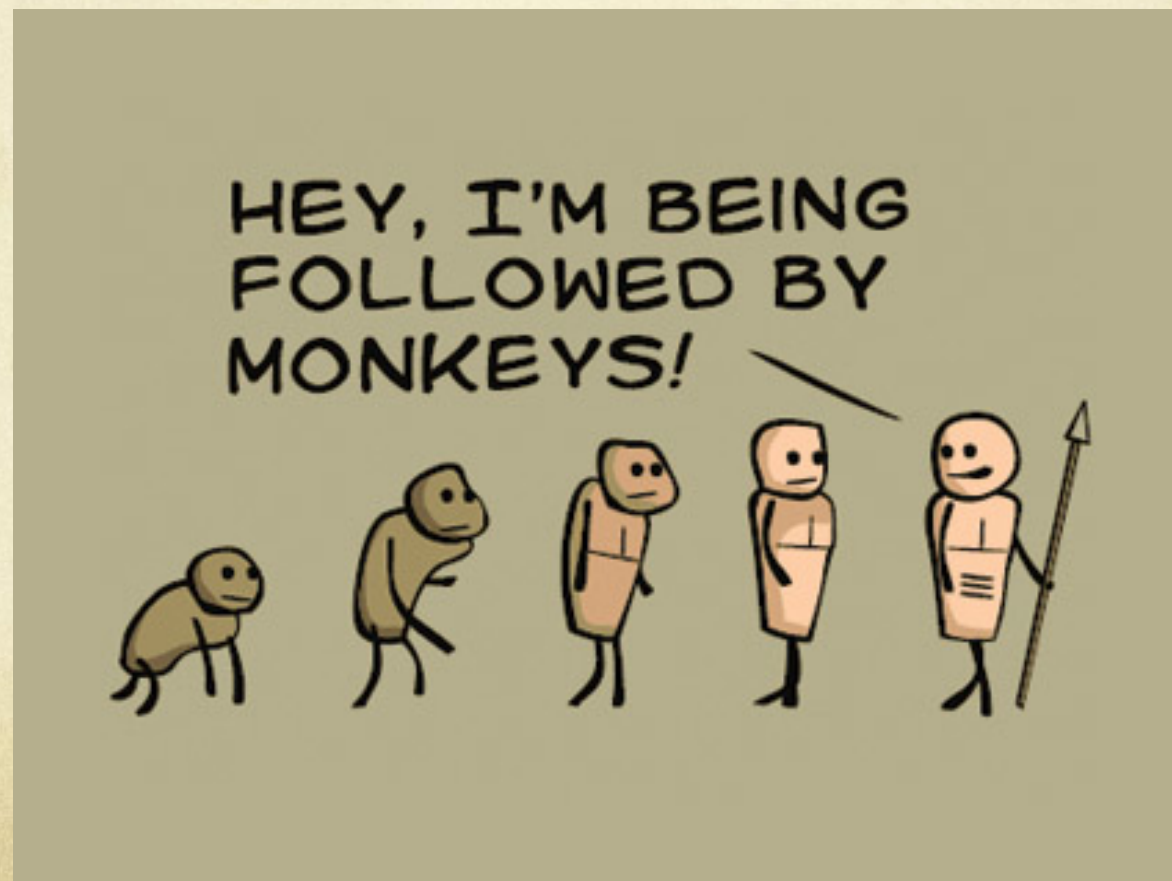
Evolución de la placenta en mamíferos

- HERV-W presente en células de la placenta
- Proteínas completas del ENV de retrovirus, expresadas, fusionan membranas celulares



Evolución en primates

- En primates africanos masivas colonización de virus endógenos retrovirales (ERV)

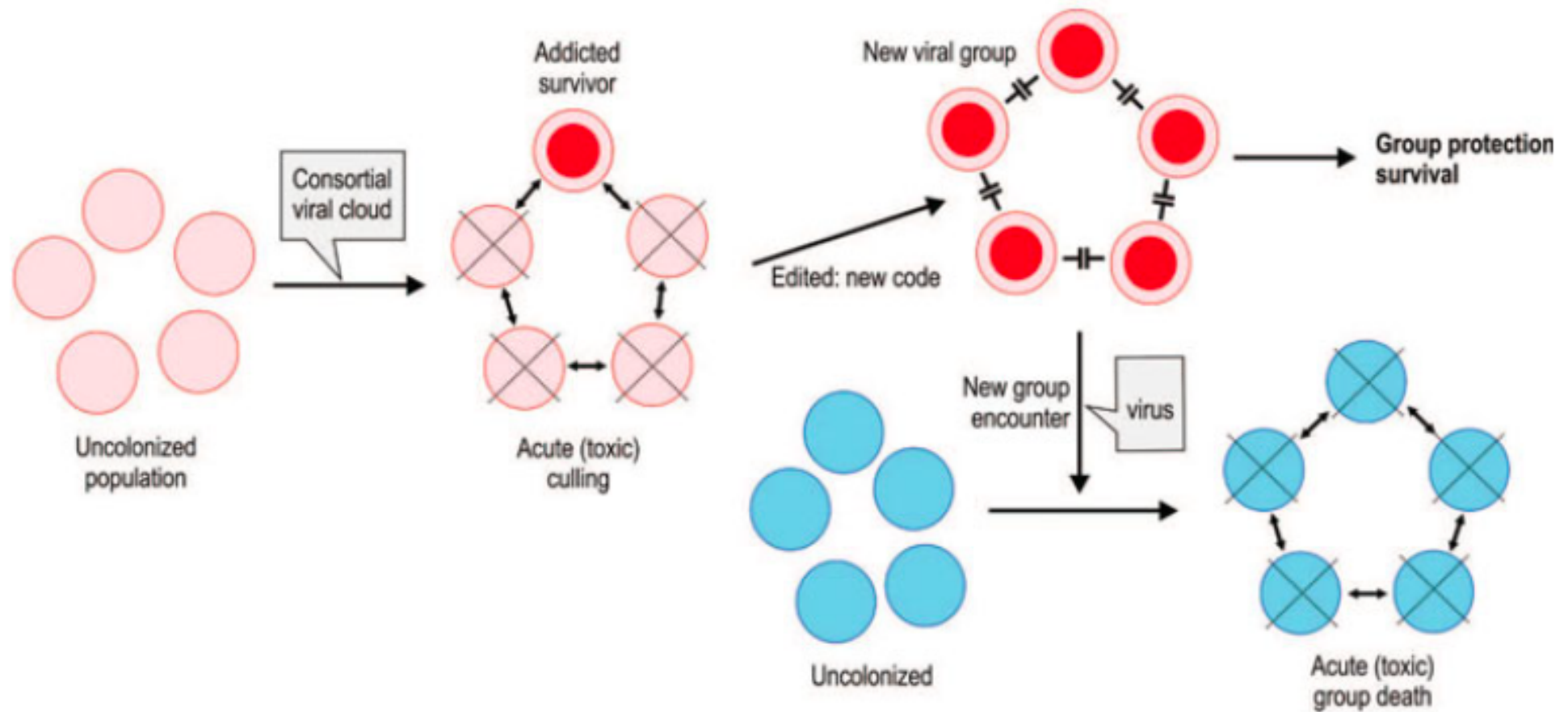


En primates africanos, especialmente en simios

- Reducción del sentido del olfato (VNO)
- Sentido visual desarrollado, aprendizaje visual, auditivo, grupal
- En humanos se pierden aún más los sentidos y se genera mayor dependencia del aprendizaje por otros humanos



Virus favoreciendo a poblaciones

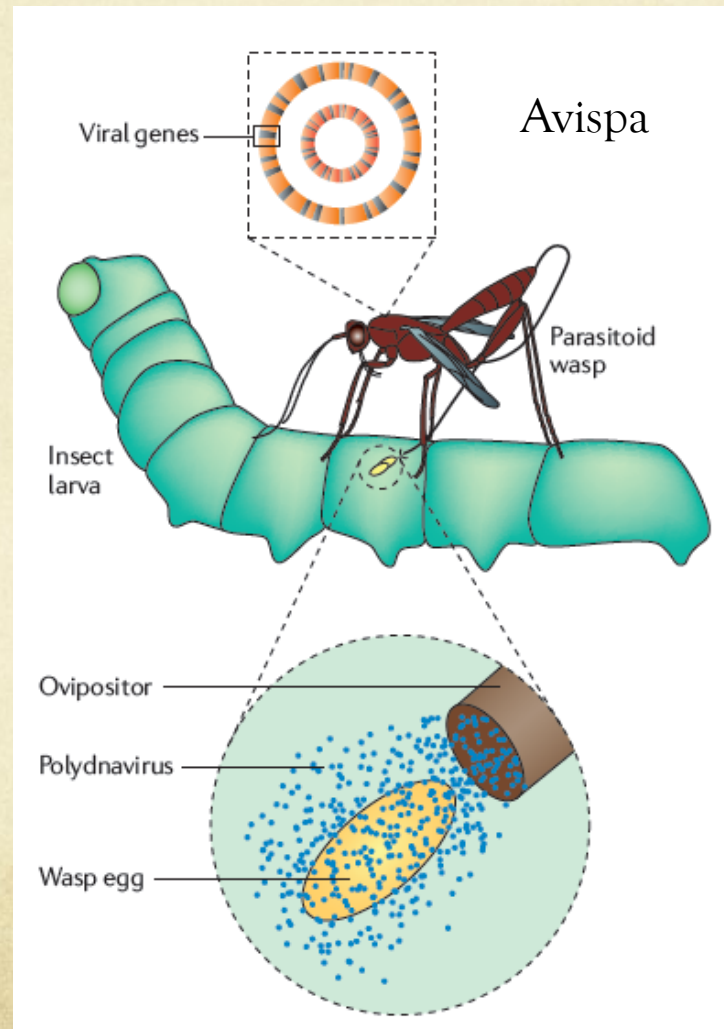


Efecto de los virus en Invasiones Humanas



Los virus “buenos” en la actualidad

○ Simbiosis mutualísticas



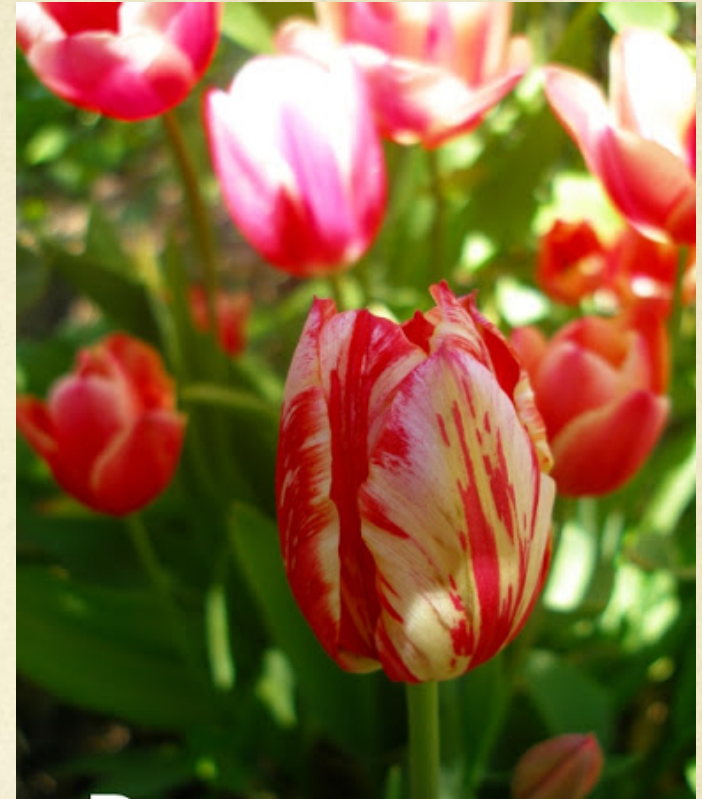
Nature Reviews Microbiology 9, 99-108 (February 2011)

En plantas

- Resistencia a sequías y heladas



Remolacha infectada con CMV



Tulipanes rasgados por infección de virus

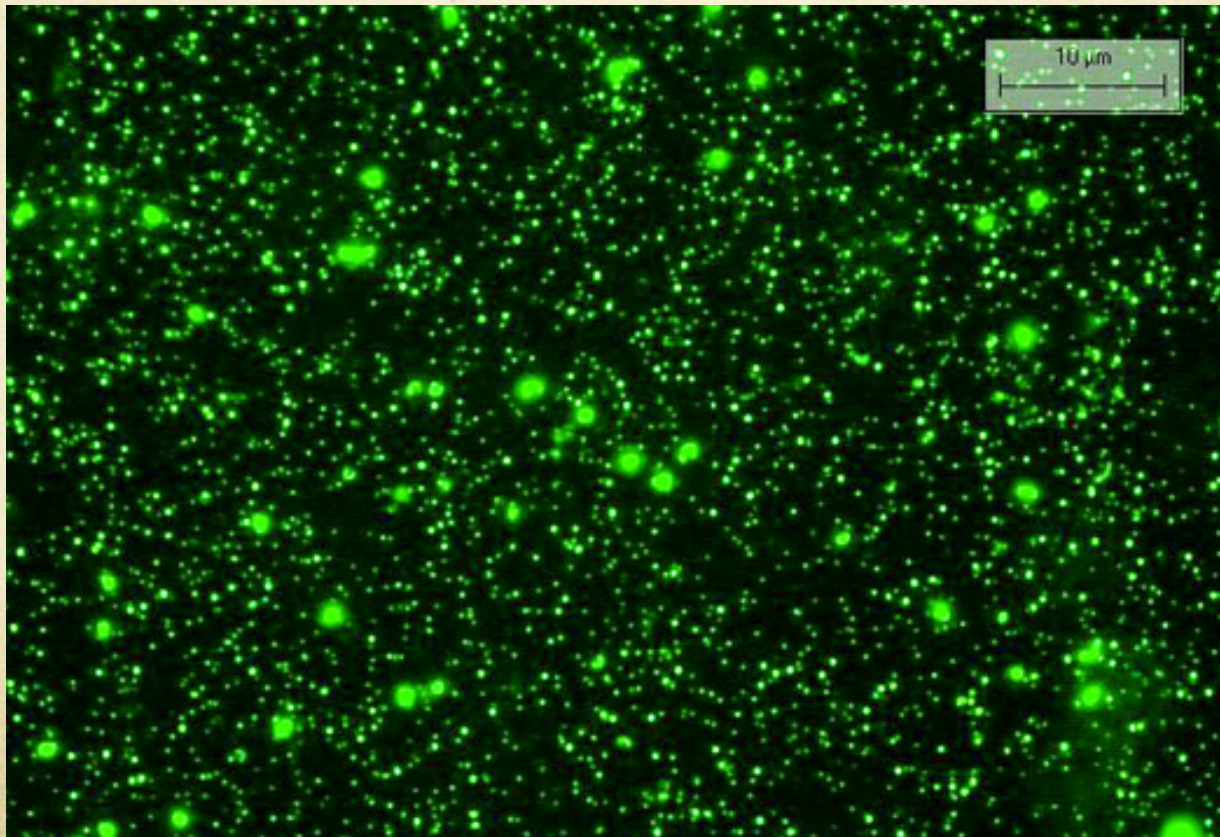
Virus beneficiosos para infecciones humanas

- Supresión o reducción de virulencia en HIV-1 por hepatitis G y citomegalovirus



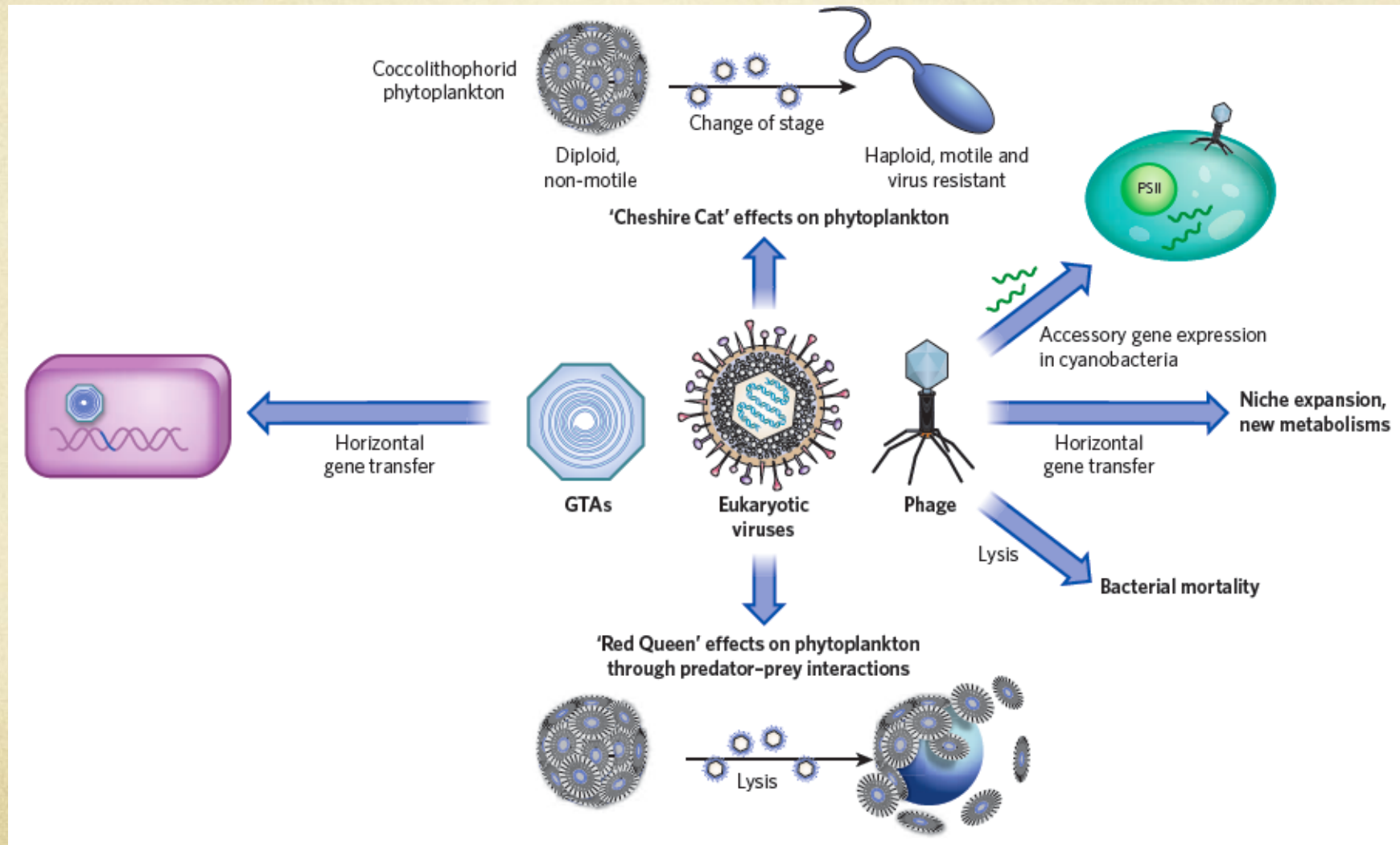
Dentro de la diversidad marina

- 10 mil millones de virus por litro de agua de mar
- 5000 genotipos virales en 100 litros de agua de mar



Suttle, 2006

Efectos de los virus en hospedadores marinos



Elysia chlorotica, una babosa fotosintética

- Ejemplo de transferencia horizontal de genes



Efecto en el fitoplancton



STEVE GSCHMEISSNER/SCIENCE PHOTO LIBRARYScience Photo Library

Emiliana huxleyi

Florecimiento de *E. Huxleyi*, efecto importante en la temperatura del planeta



Contribuciones de los virus en el desarrollo de la Biología Molecular



MODELOS

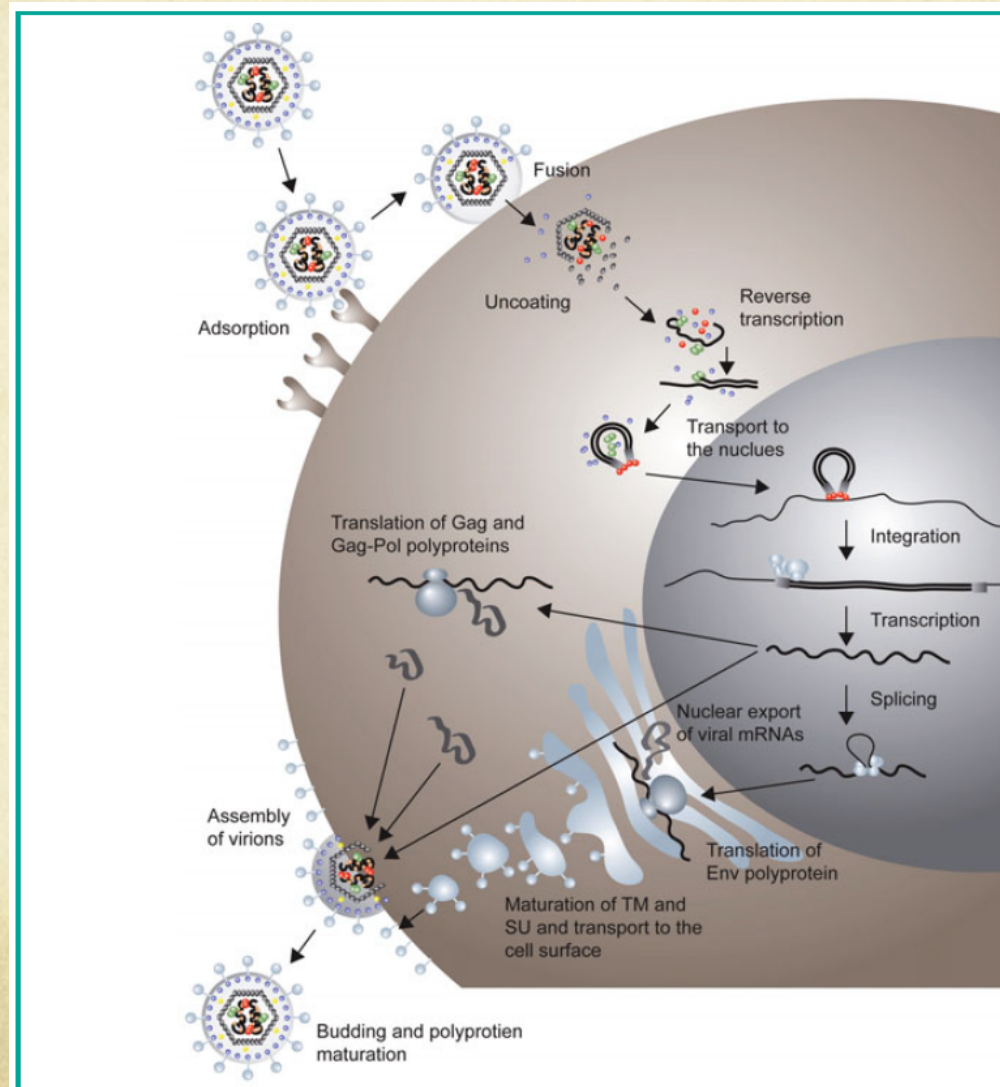
- Replicación y transcripción del ADN
- Procesamiento del ARN y traducción
- Transporte de proteína

Virus en la medicina

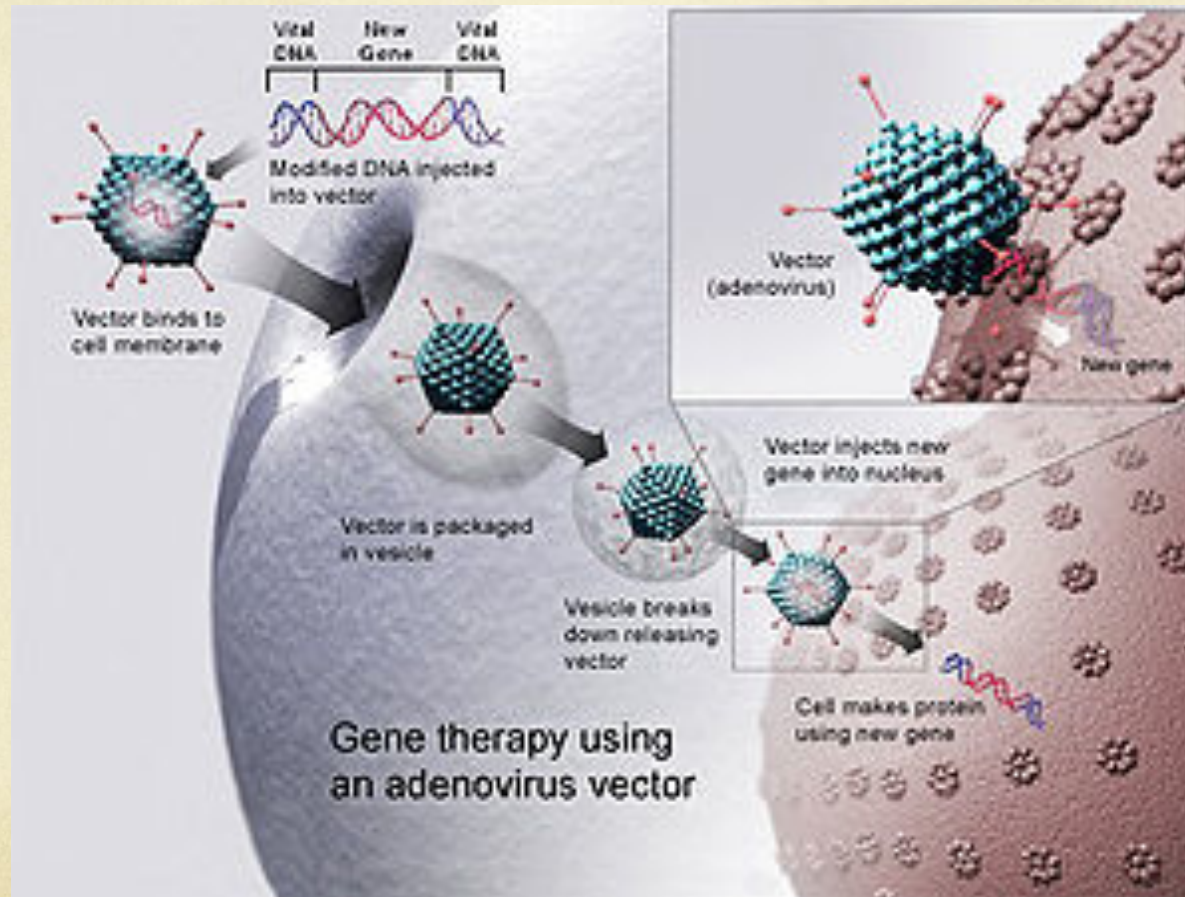
- Terapia con fagos para infecciones bacterianas
- Control de pestes biológicas



Virus en el desarrollo de terapias: sofisticadas máquinas biológicas



Terapia Génica



Producción de un vector terapéutico

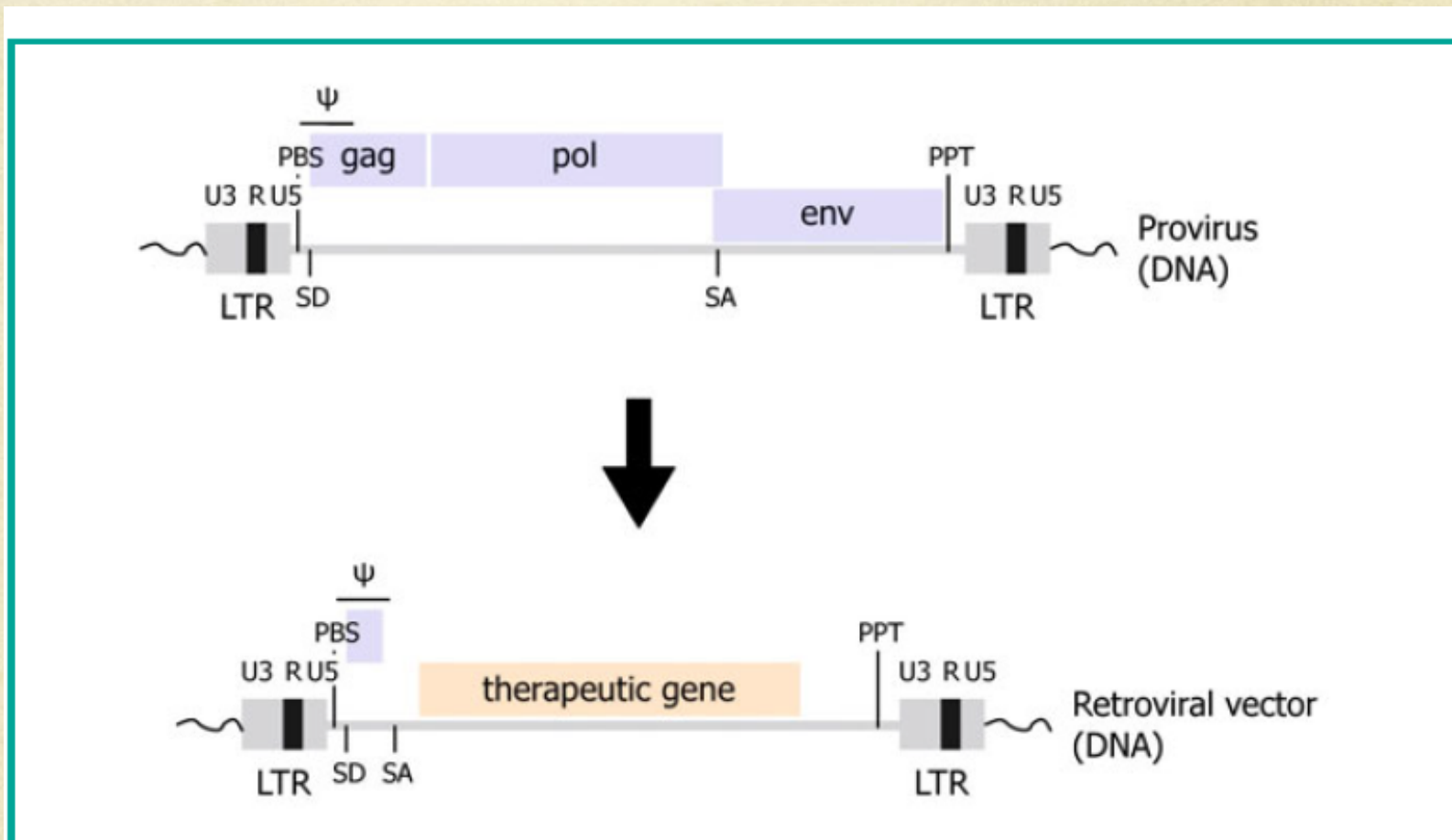
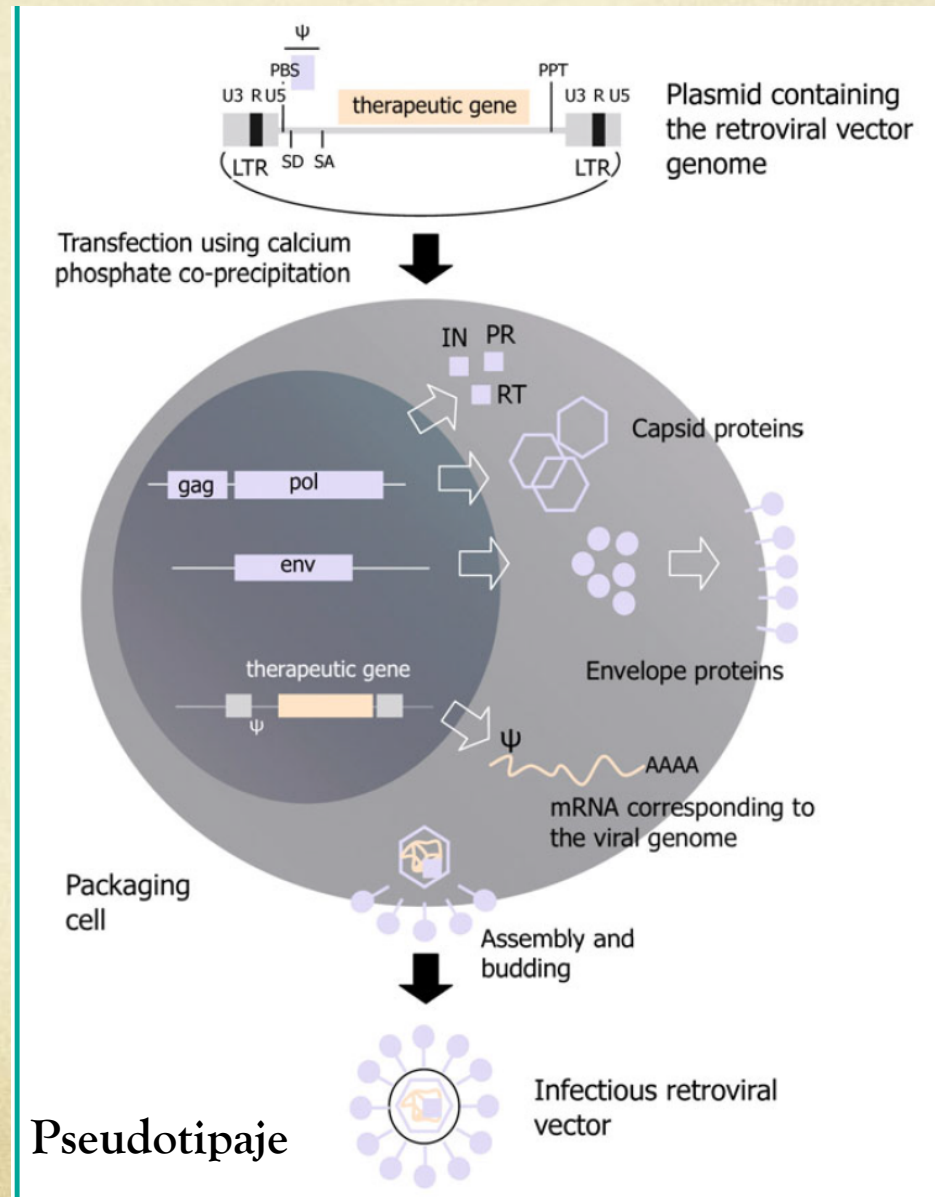


Fig. 3.14 Schematic structure of retroviral vectors. *Upper scheme*: genetic composition of a prototype gamma-retroviral vector (e.g., Mo-MLV), with the indication of the most relevant genetic elements (*LTR*: long terminal repeat; *PBS*: primer binding site; *PPT*: poly-purine tract; *SD*: 5' splice site; *SA*: 3' splice site). *Lower scheme*: retroviral vector

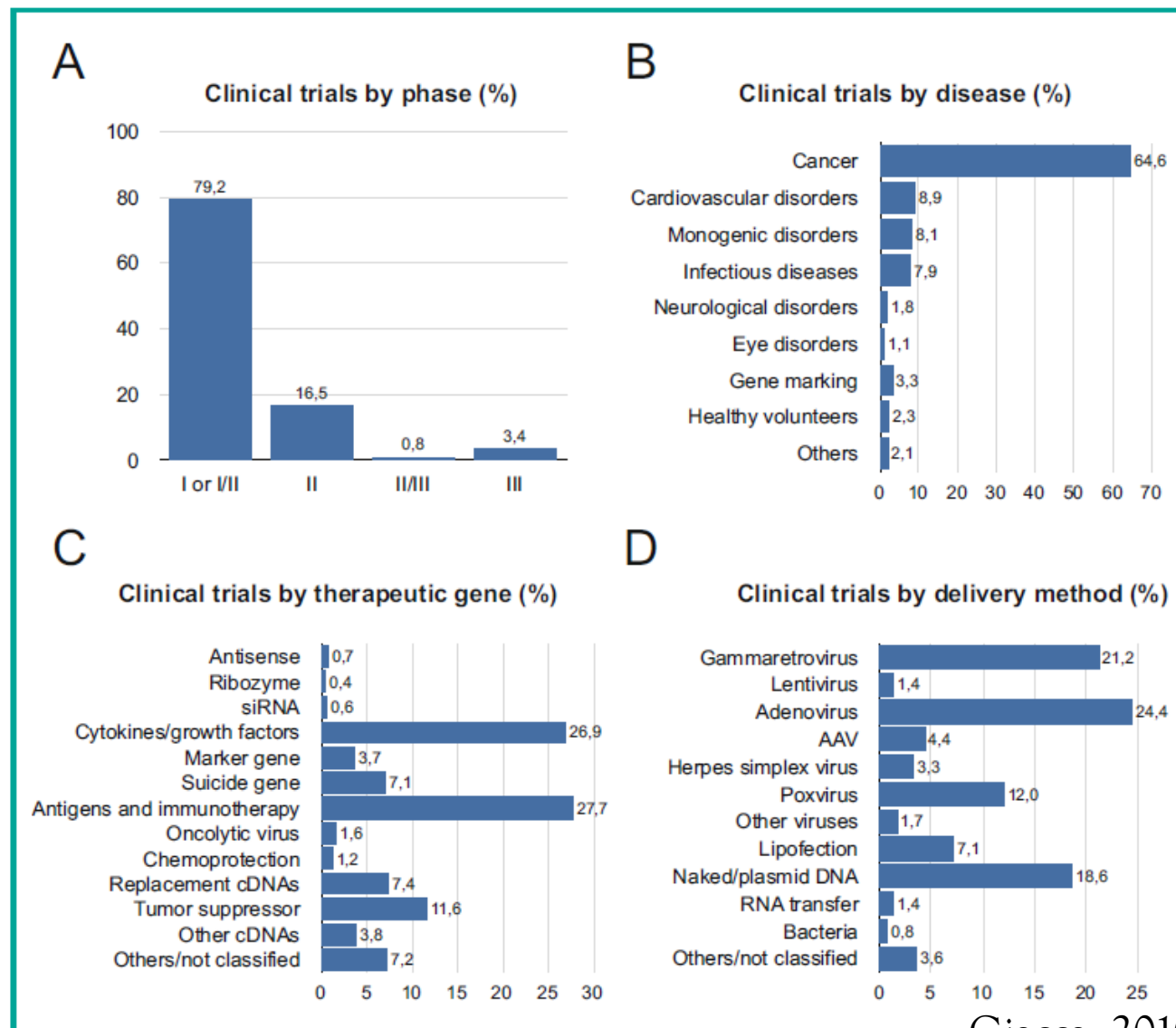
Giacca, 2010

Producción de un vector terapéutico



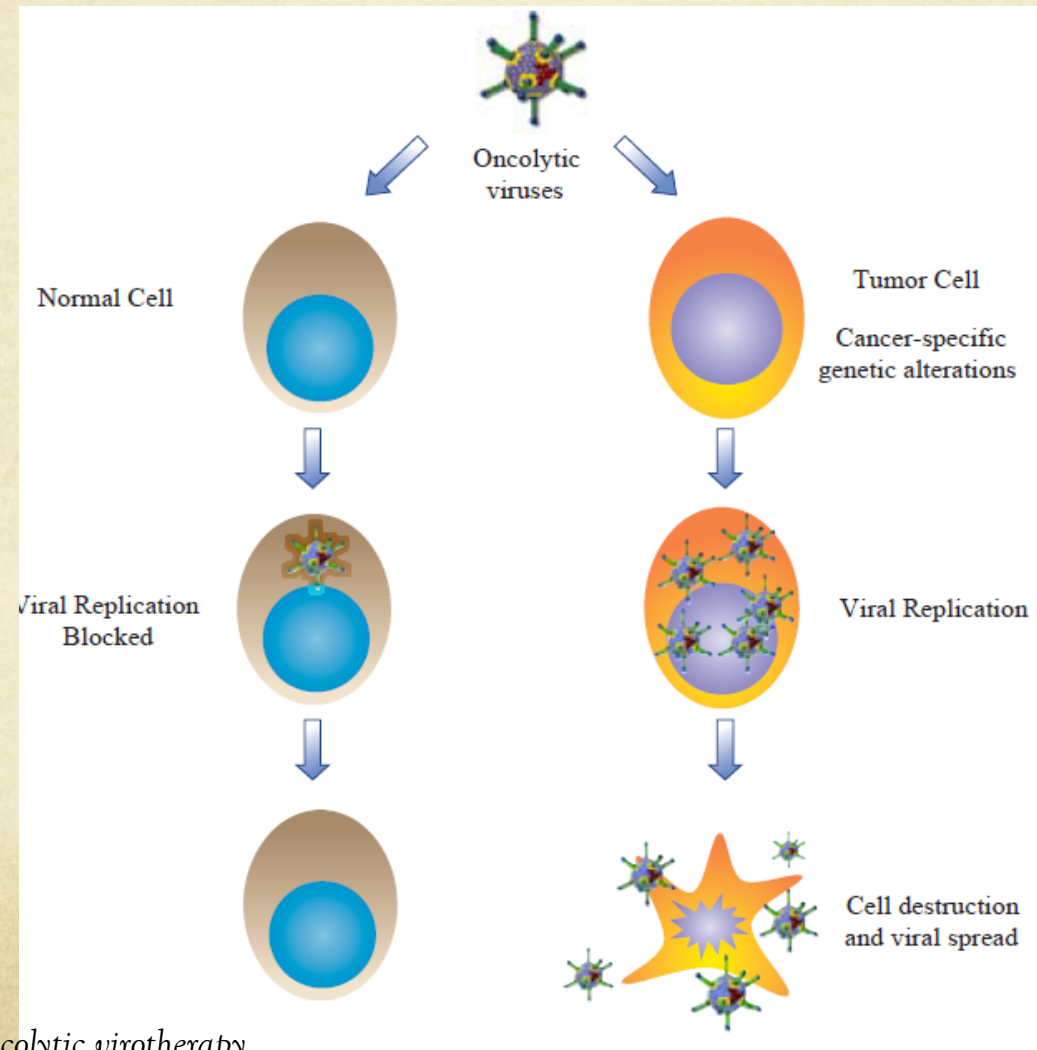
Giacca, 2010

Fases clínicas de terapia génica



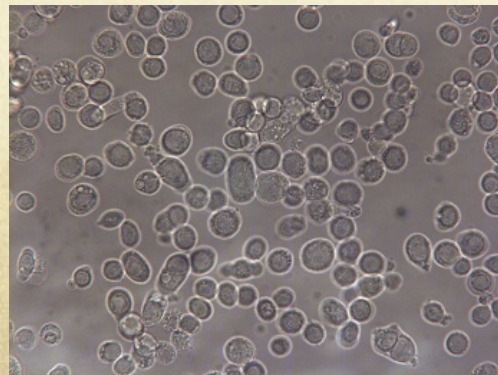
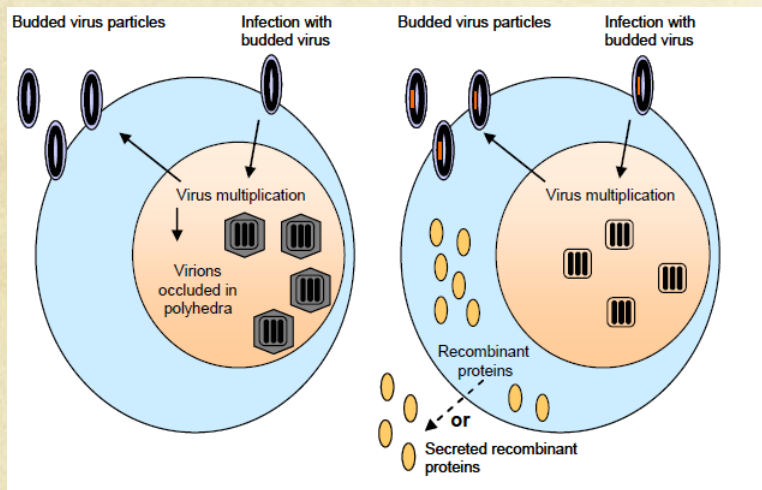
Terapia para el cáncer

Viroterapia Oncolítica



Virus en la producción de biofarmacéuticos

- Sistemas de expresión de proteínas con aplicación farmacéutica

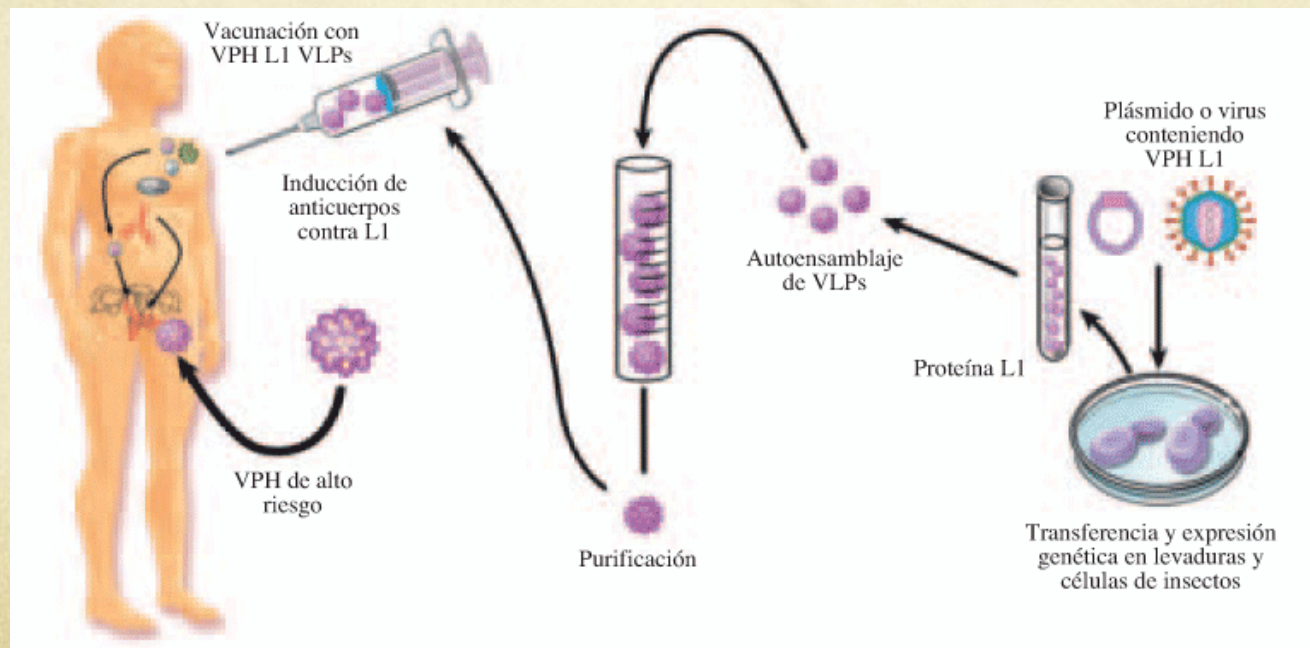


Células Sf9 (*S. frugiperda*), infectadas con Baculovirus recombinante.

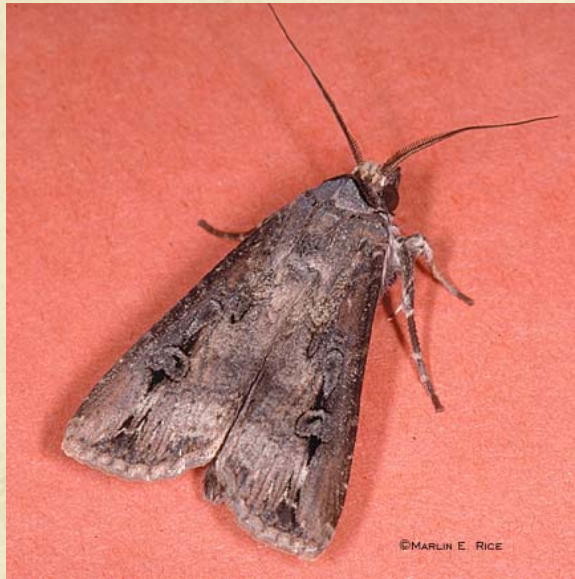
Desarrollo de Biofarmacéuticos

Creación de moléculas para biofarmacéutica

- Antígenos virales para diagnóstico
- Subunidades de vacunas, vacunas marcadas



Virus como controladores biológicos



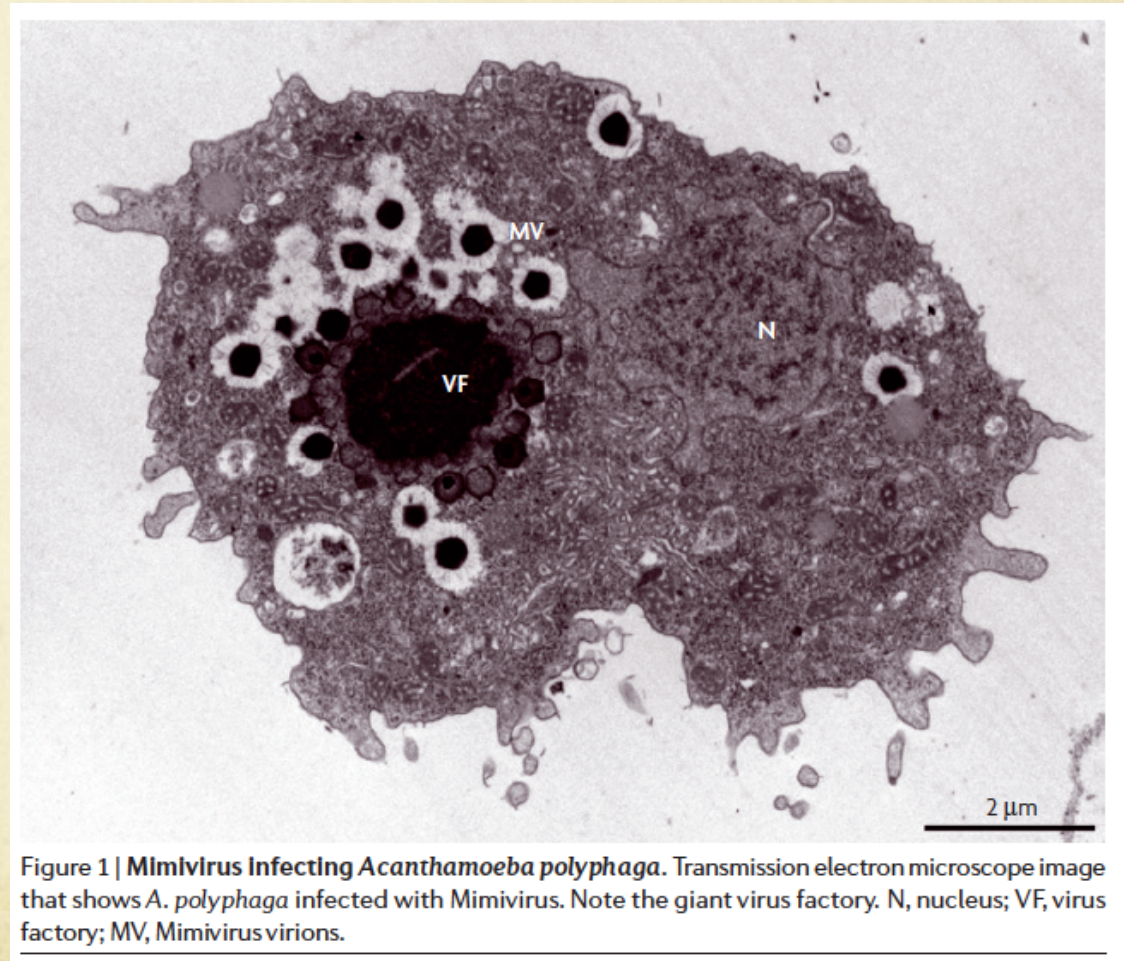
- Capex: *Adoxophyes orana* (manzana)
- VPN 80: *Autographa californica* (algodón, ornamentales, peras)
- Baculoviron: *Anticarsia gemmatalis* (soya)

Bibliografía

- [Forterre P.](#) A new fusion hypothesis for the origin of Eukarya: better than previous ones, but probably also wrong. *Res Microbiol.* 2011 Jan;162(1):77-91. Epub 2010 Oct 27.
- Forterre, P. (2006) The origin of viruses and their possible roles in major evolutionary transitions. *Virus Res.* 117, 5e16.
- Forterre P., Prangishvili, D. The origin of viruses. *Research in Microbiology* 160 (2009)
- Harper, D. *Viruses: Biology, Applications, Control.* Taylor & Francis Group, 2011
- Blond et al. An Envelope Glycoprotein of the Human Endogenous Retrovirus HERV-W Is Expressed in the Human Placenta and Fuses Cells Expressing the Type D Mammalian Retrovirus Receptor. *JOURNAL OF VIROLOGY*, Apr. 2000, p. 3321-3329
- Ryan, F. *Violution* (HarperCollins, London, 2009).
- Ryan, F. Viruses as symbiont. [Symbiosis \(Rehovot\) 2007 Vol. 44 No. 1/3 pp. 11-21](#)
- Rohwer F., Thurber, R. Viruses manipulate the marine environment. *Nature* 459, 207-212 (14 May 2009).
- Roossinck, M. The good viruses: viral mutualistic symbioses. *Nature Reviews Microbiology* 9, 99-108 (February 2011).
- Rossmann, Michael G.; Rao, Venigalla B. Viral Molecular Machines. [Advances in Experimental Medicine and Biology, Vol. 726.](#) 2012
- Raoult, D. [Forterre, P. Redefining viruses: lessons from Mimivirus.](#) *Nature Reviews Microbiology* 6, 315-319 (April 2008)
- Villarreal, L. CHAPTER 12. VIRUSES AND HOST EVOLUTION: Virus-Mediated Self Identity. 2012

De acuerdo al concepto de “Vida”

- Concepto de vida



NO¿De dónde provienen los virus?

Diversas teorías

- Derivan de un mundo pre-celular
- Células parásitas que se redujeron
- Material genético de las células hospedadoras que salió de control: son los “pickpockets” de sus hospedadores
- ¿Por qué existen genes y secuencias virales que no derivan de ningún dominio?
- Virus con homología con los tres dominios

Efecto en la bomba biológica oceánica

