



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Ciencias**  
**Genómica Computacional**  
**Navarro-Miranda Marisol y Guevara-Castro Andrés**

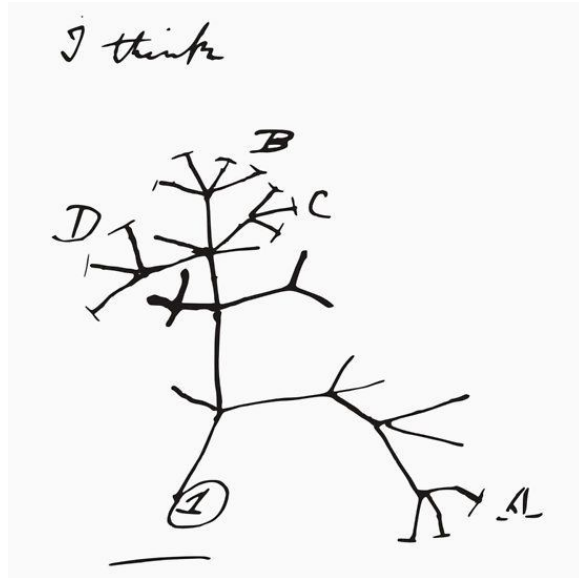


**Reconstrucción filogenética de los mamíferos  
marinos a partir de la subunidad 1 mitocondrial:  
citocromo c oxidasa (COI)**

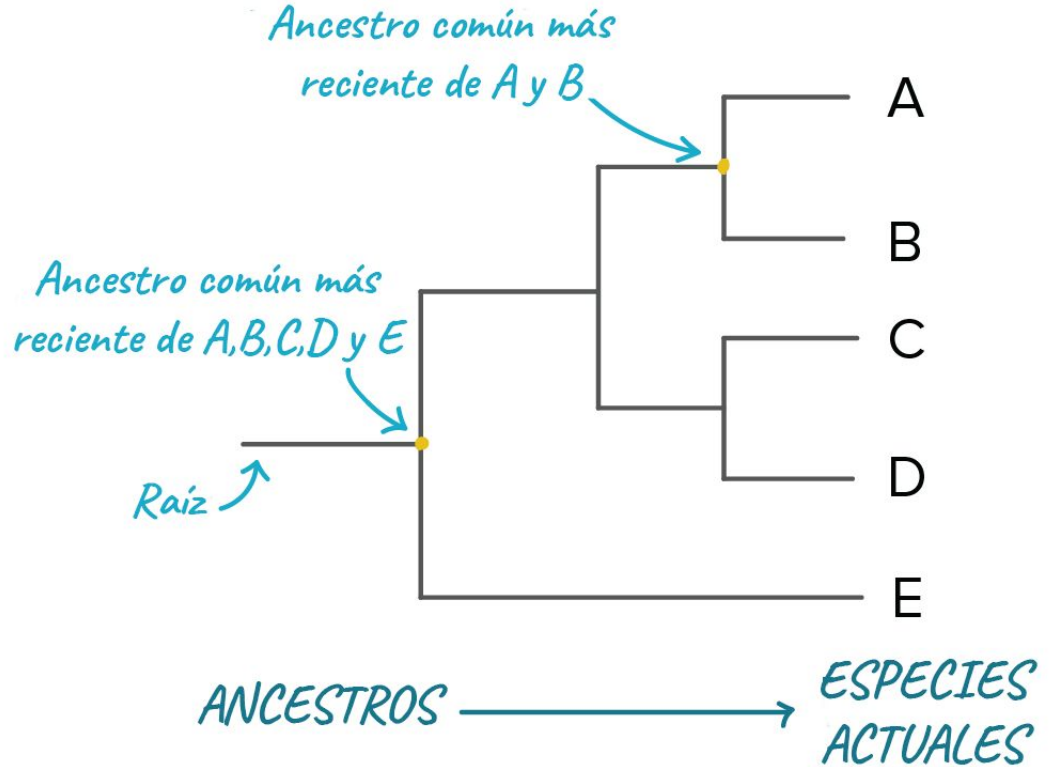
*Jueves 5 de diciembre de 2019*

1.	Introducción .....	03
2.	Objetivos .....	06
3.	Hipótesis .....	07
4.	Metodología y Resultados .....	08
5.	Conclusiones .....	10
6.	Referencias .....	11

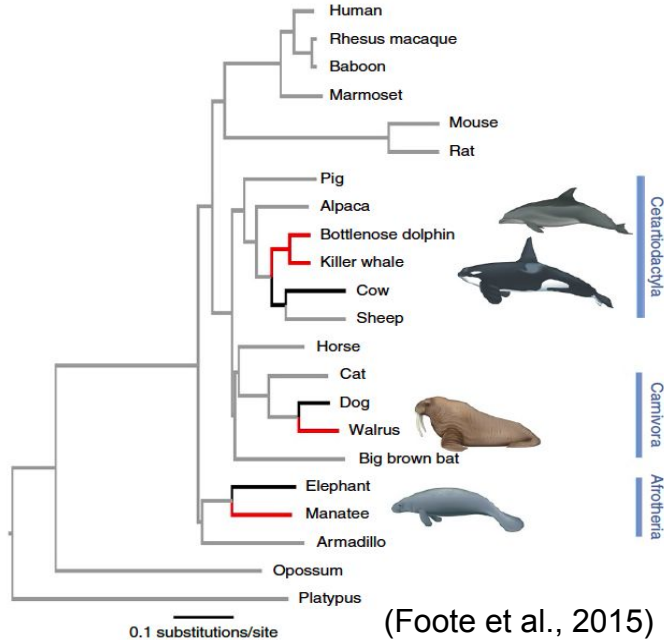
## Introducción



Un árbol filogenético representa una hipótesis evolutiva de un gen o un marcador genético.

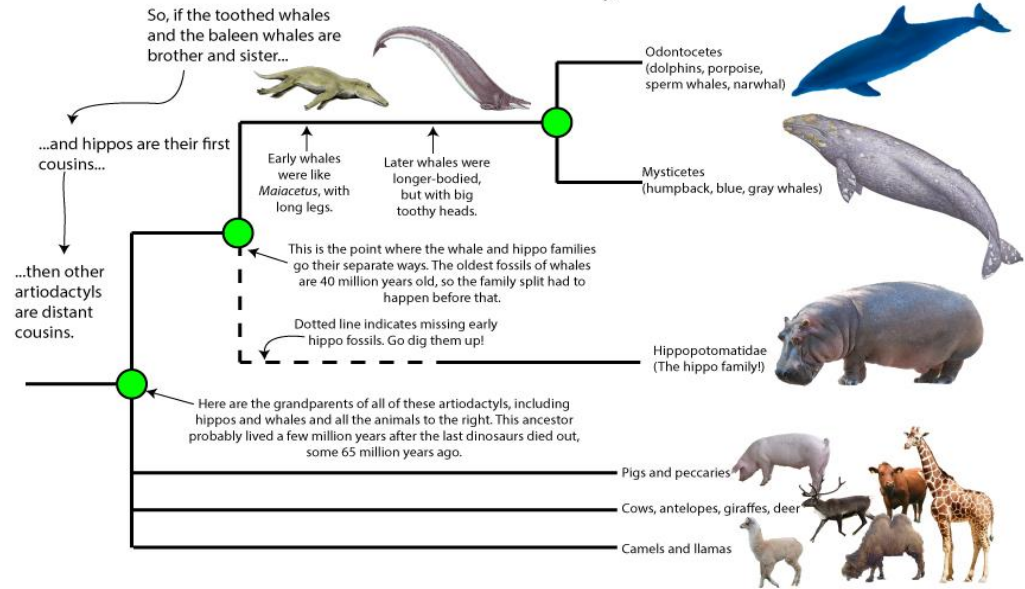


# Introducción



(Foote et al., 2015)

## Whale of a Family Portrait



- Los **cetáceos** (ballenas, delfines y marsopas) y **sirenidos** (manatíes y dugongos) **surgieron durante la época del Eoceno** a través de la diversificación de Cetartiodactyla y Afrotheria, respectivamente.
- Los **pinnípedos** (focas, leones marinos y morsas) surgieron aproximadamente 20 millones de años después **durante el Mioceno desde el interior de Carnivora**.

# Introducción



Short-beaked common dolphin  
(*Delphinus delphis*)



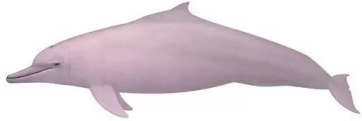
Atlantic white-sided dolphin  
(*Lagenorhynchus acutus*)



Sperm whale (*Physeter macrocephalus*)



Antarctic minke whale  
(*Balaenoptera bonaerensis*)



Indo-Pacific humpback dolphin  
(*Sousa chinensis*)



Harbor porpoise (*Phocoena phocoena*)



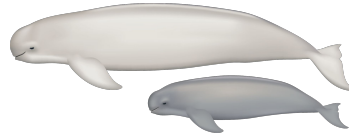
Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*)



Bowhead whale (*Balaena mysticetus*)



Killer whale (*Orcinus orca*)



Finless porpoise  
(*Neophocaena phocaenoides*)



Fin whale  
(*Balaenoptera physalus*)



Common Hippo  
(*Hippopotamus amphibius*)



White-beaked dolphin  
(*Lagenorhynchus albirostris*)



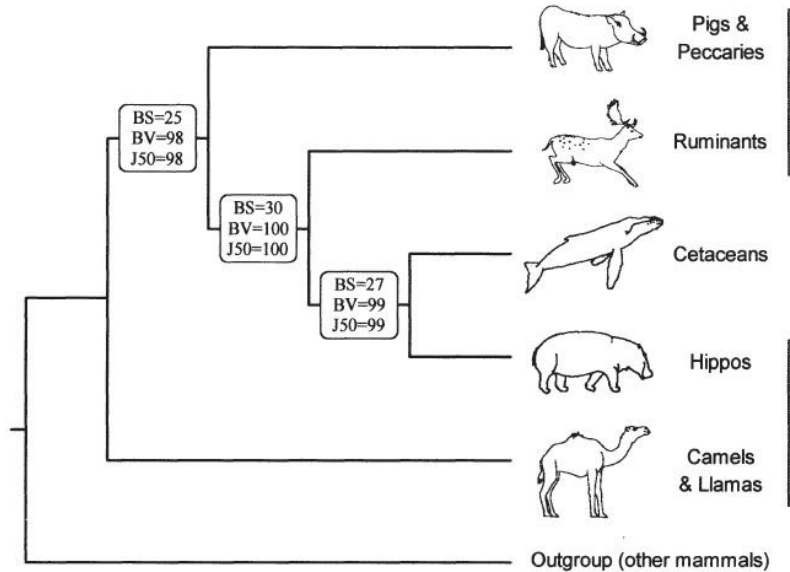
Yangtze river dolphin  
(*Lipotes vexillifer*)



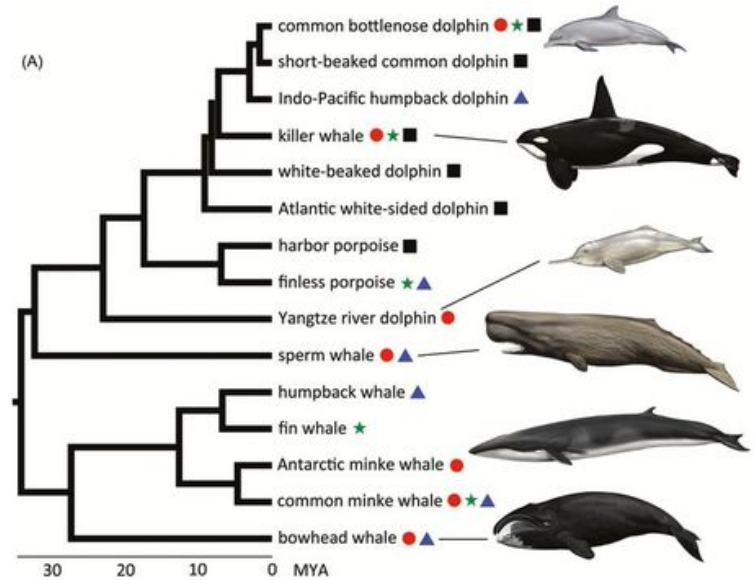
Common minke whale  
(*Balaenoptera acutorostrata*)

(NOAA., 2019)

# Hipótesis



(Milinkovitch, Leduc, Tiedemann, & Dizon, 2002)

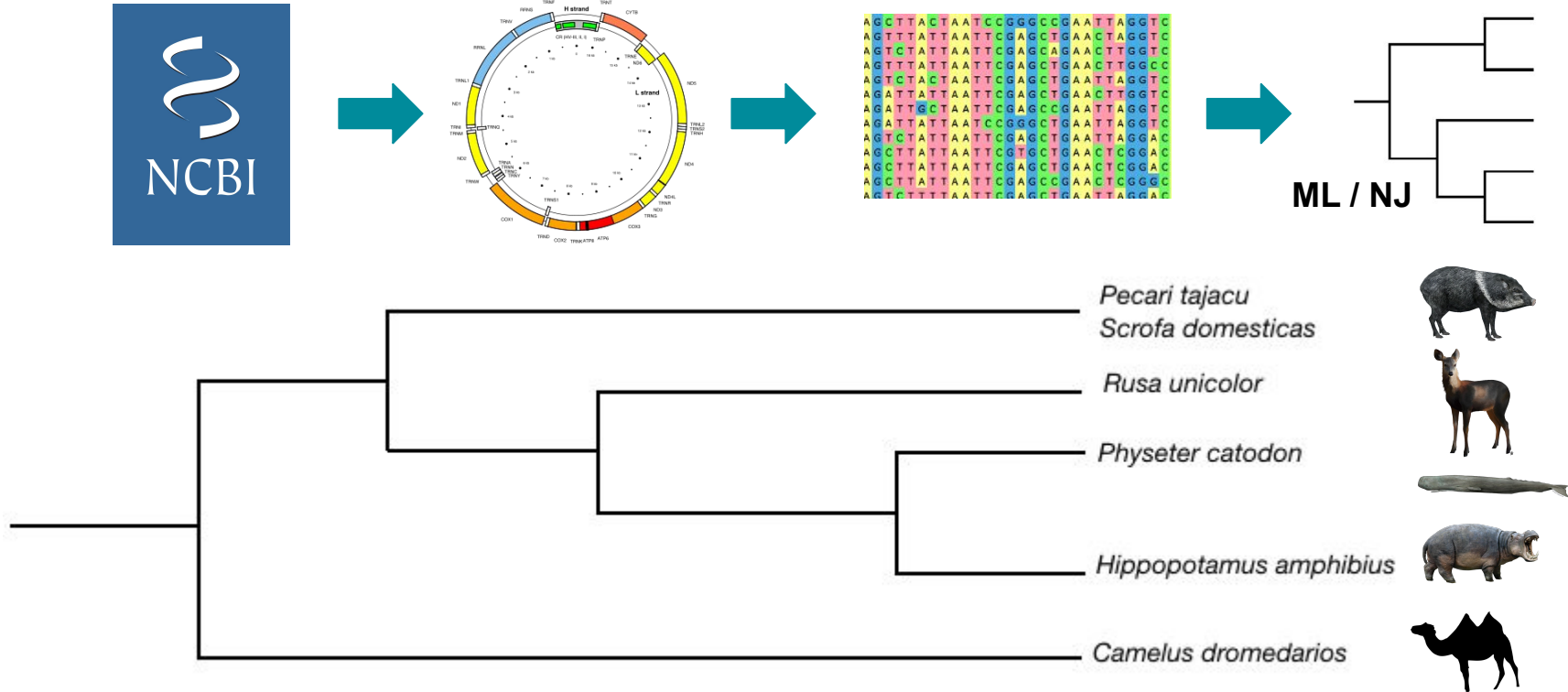


(Cammen et al., 2016)

Probar dos hipótesis filogenéticas que reflejan la historia evolutiva de los mamíferos marinos:

- a) Mamíferos terrestres y marinos (COI-COI)
- b) Cetácea (WGS-COI)

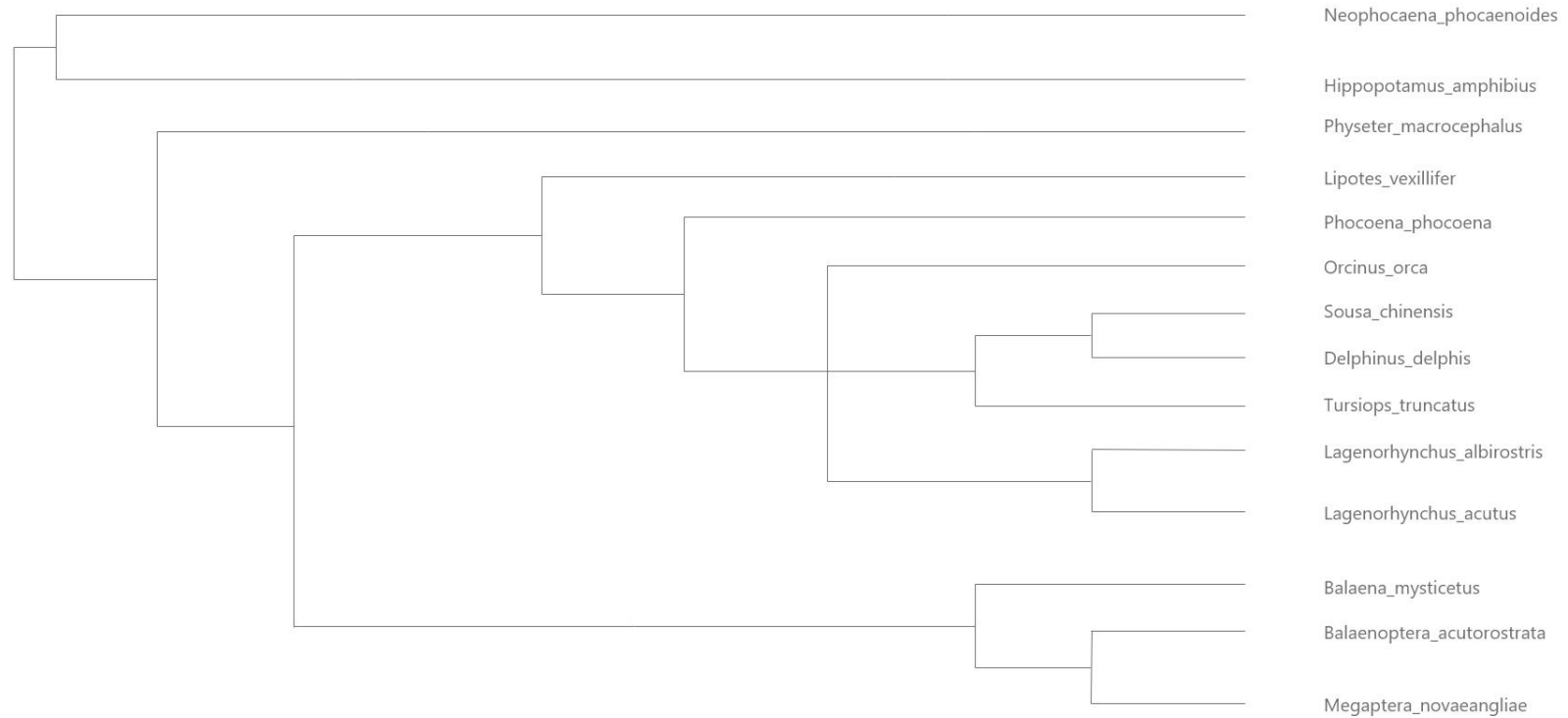
## Metodología y Resultados



**Fig. 1** Filogenia de mamíferos terrestres y mamíferos acuáticos (COI) - **TIM2+F+G4**



## Metodología y Resultados



**Fig. 2** Filogenia de Cetácea (COI) - **TIM2+F+G4**



## Conclusiones

- La filogenia utilizando el marcador molecular COI reconstruye la primer hipótesis evolutiva de mamíferos marinos y terrestres, a partir de métodos paramétricos y de distancia (“ML y NJ”).
- La filogenia utilizando el marcador molecular COI **NO** reconstruye la segunda hipótesis evolutiva (WGS) de cetáceos.
- *Actualmente los marcadores moleculares como el COI están siendo sustituidos por modelos que incorporan más genes o incluso todo el genoma.*

## Referencias

- Cammen, K. M., Andrews, K. R., Carroll, E. L., Foote, A. D., Humble, E., Khudyakov, J. I., ... Van Cise, A. M. (2016). Genomic methods take the plunge: Recent advances in high-throughput sequencing of marine mammals. *Journal of Heredity*, Vol. 107, pp. 481–495. <https://doi.org/10.1093/jhered/esw044>
- Foote, A. D., Liu, Y., Thomas, G. W. C., Vinař, T., Alföldi, J., Deng, J., ... Gibbs, R. A. (2015). Convergent evolution of the genomes of marine mammals. *Nature Genetics*, 47(3), 272–275. <https://doi.org/10.1038/ng.3198>
- Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball, S. L., & DeWaard, J. R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270(1512), 313–321. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>
- McGowen, M. R., Gatesy, J., & Wildman, D. E. (2014). Molecular evolution tracks macroevolutionary transitions in Cetacea. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 29, pp. 336–346. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.04.001>
- Milinkovitch, M. C., Leduc, R., Tiedemann, R., & Dizon, A. (2002). Applications of Molecular Data in Cetacean Taxonomy and Population Genetics with Special Emphasis on Defining Species Boundaries. In *Marine Mammals* (pp. 325–359).
- Trivedi, S., Rehman, H., Saggu, S., Panneerselvam, C., Abbas, Z. K., Ahmad, I., ... Ghosh, S. K. (2016). DNA Barcoding in the Marine Habitat: An Overview. In *DNA Barcoding in Marine Perspectives* (pp. 3–28). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41840-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41840-7_1)
- De-Luna, E., Guerrero, J.A., Chew-Taracena, T. (2005). Sistemática biológica: avances y direcciones en la teoría y los métodos de la reconstrucción filogenética. *Hidrobiológica* 15 (3): 351-370