

Acople no lineal de modos en discos de acrecencia

Manuel Ortega, Hugo Solís, Vanessa López,
Bryan Matamoros, Ariadna Venegas

Escuela de Física, CIGEFI
Instituto de Física Teórica



Dinámica de fluidos; relatividad general; rayos X

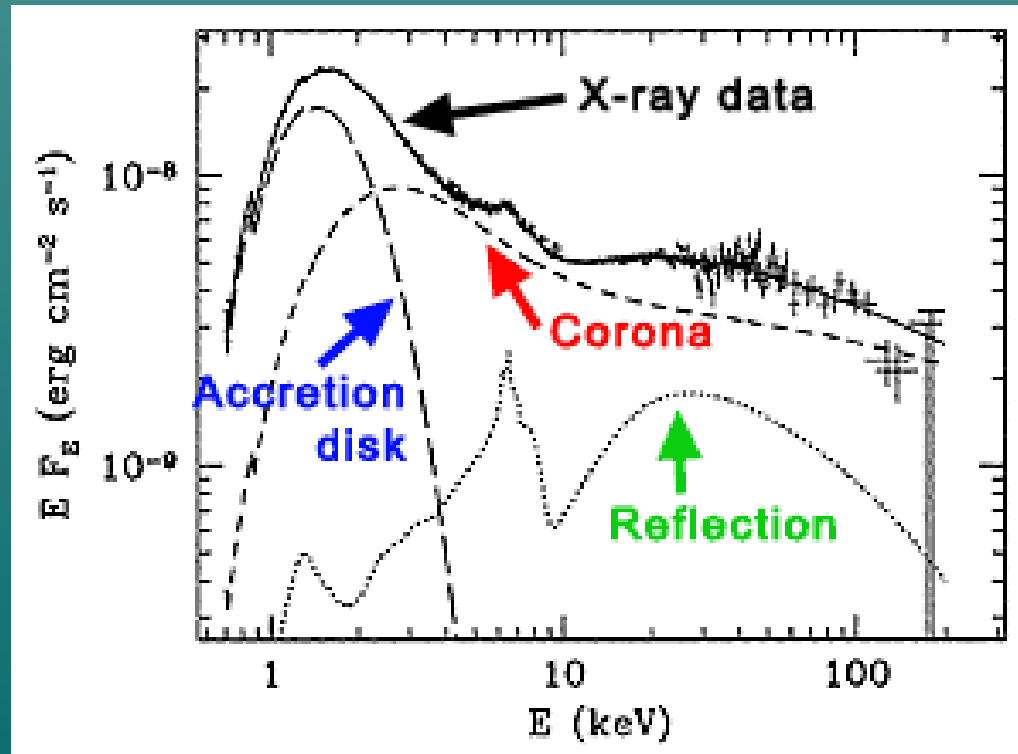


El sistema físico



Dos tipos de información

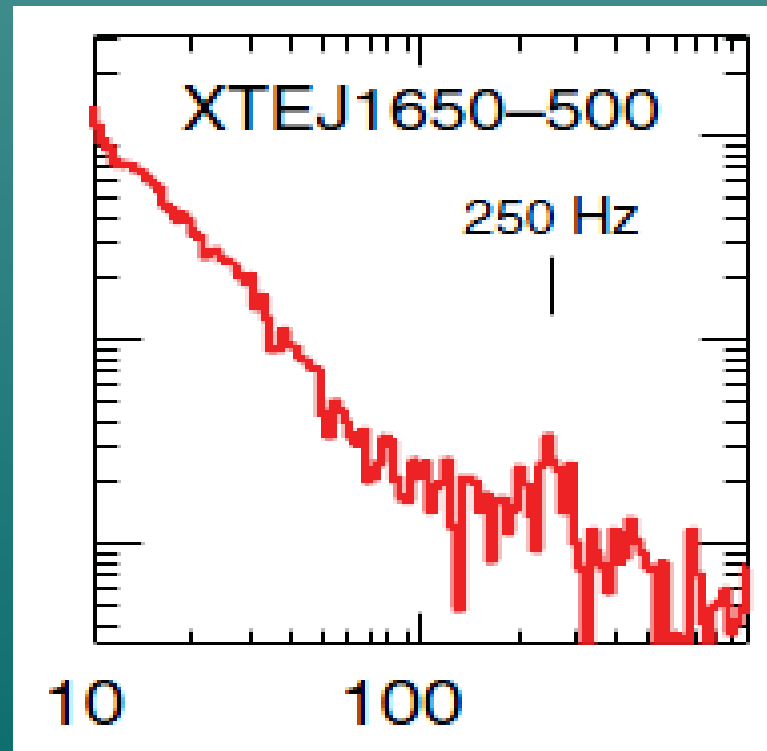
Energy spectrum



X-ray binary *Cyg X*

Dos tipos de información

Power Spectra

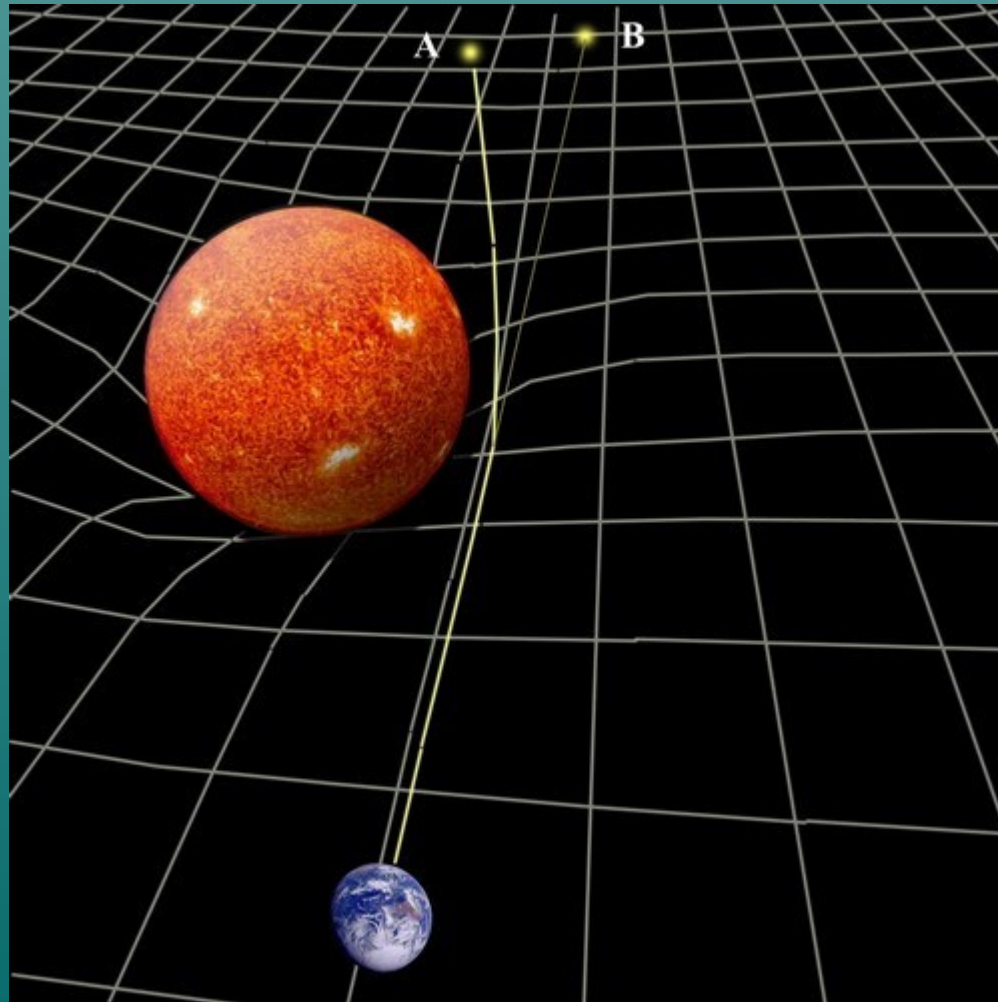


Importancia

Son los fluidos más energéticos que se conocen

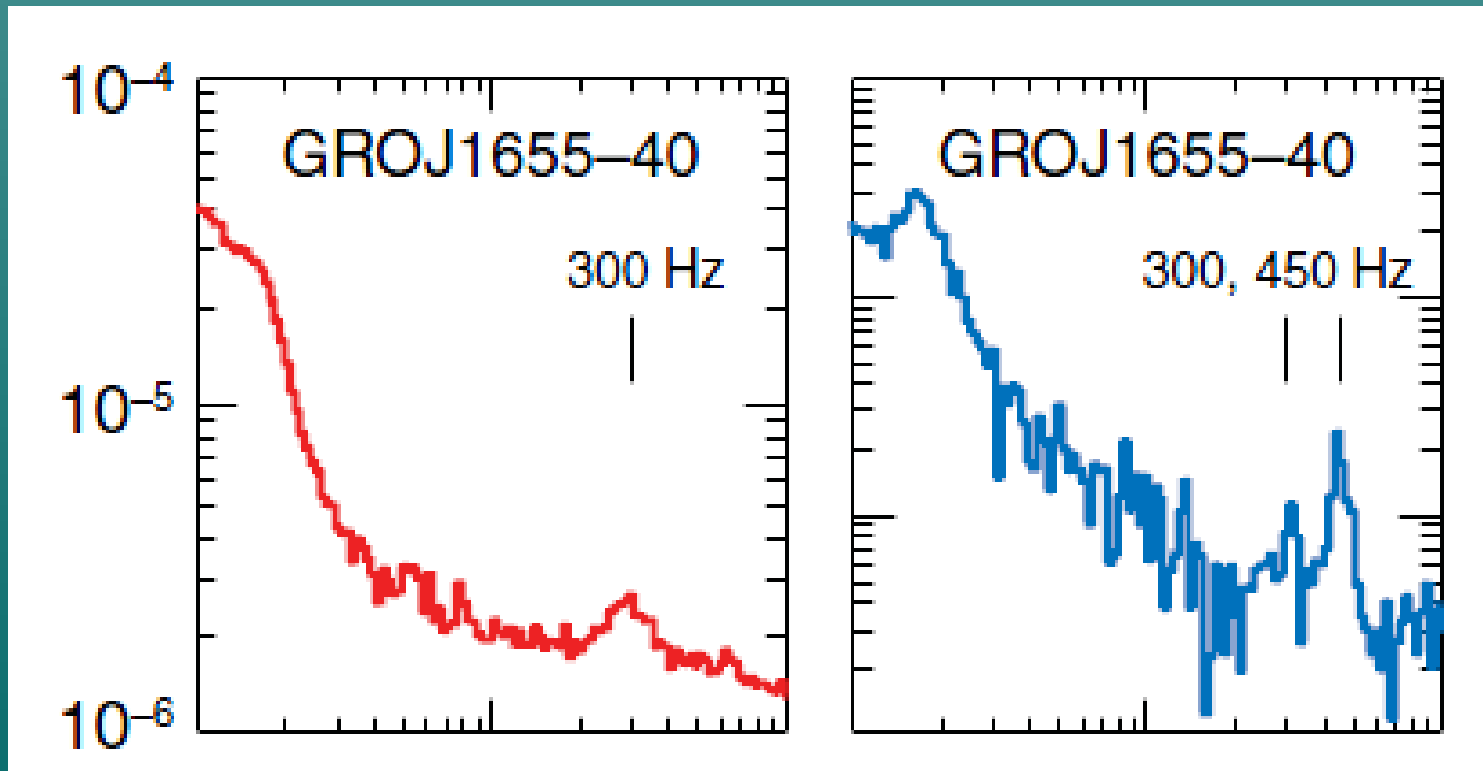
Única forma de estudiar los agujeros negros

Relatividad General



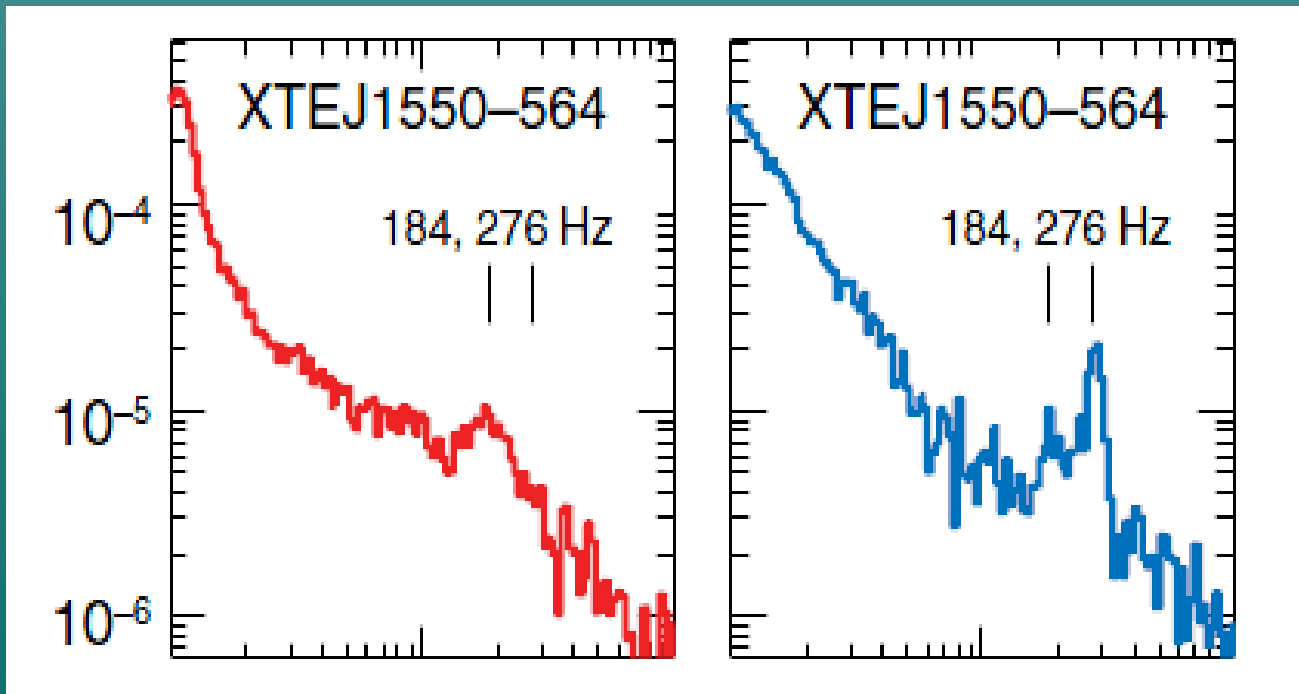
Fenómeno estudiado: QPO

Quasi-periodic oscillations



Fenómeno estudiado: QPO

Otro ejemplo de gemelos 3:2



Modelo

Discosismología + efectos NL

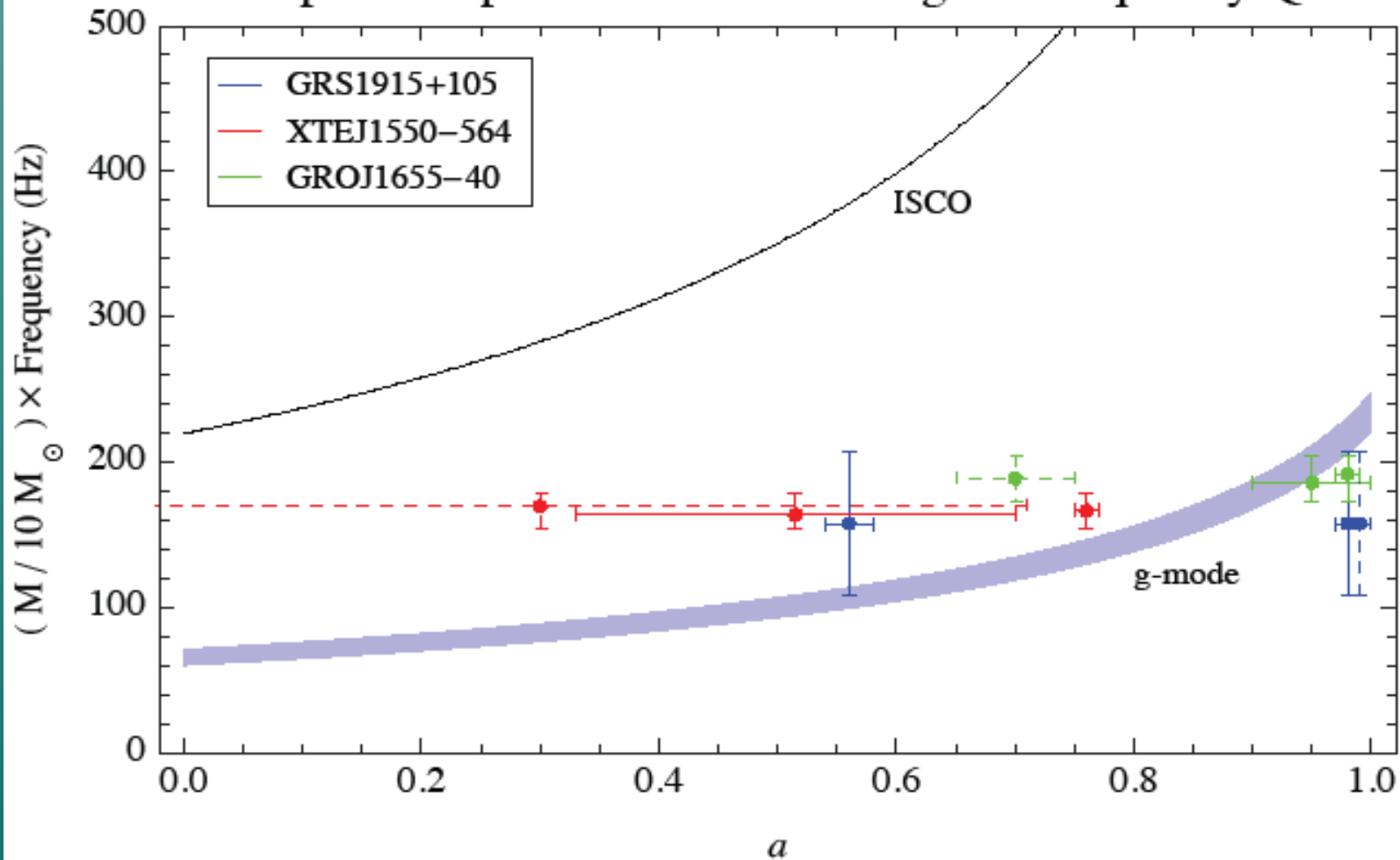
Discosismología

El estudio de oscilaciones en discos de acrecencia en régimen relativista.

Los discos estudiados son geoméricamente delgados y ópticamente gruesos.

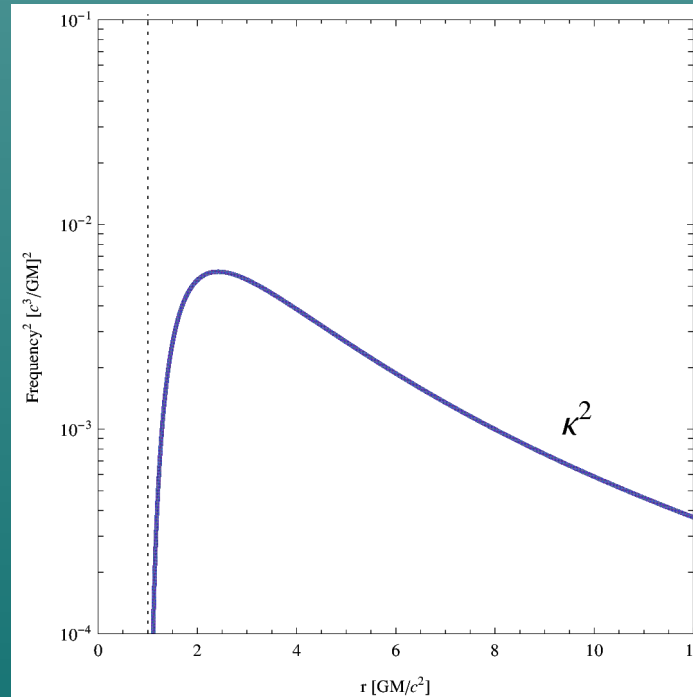
Hasta el día de hoy, no se sabe si los QPOs son explicados por la discosismología

BH Spin Comparisons – Second highest frequency QPO



The determinations of spin from the line (solid) and continuum (dashed) methods are compared with the M - a relation produced by the fundamental g-mode [band, for $0 < L/L(\text{Edd}) < 0.5$]. The ISCO relation is also shown.

Distintos tipos de oscilación

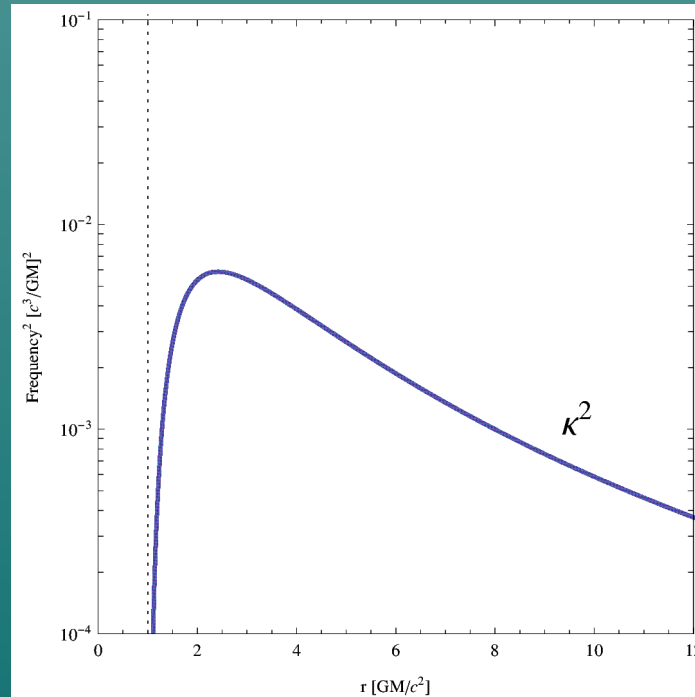


Toy model

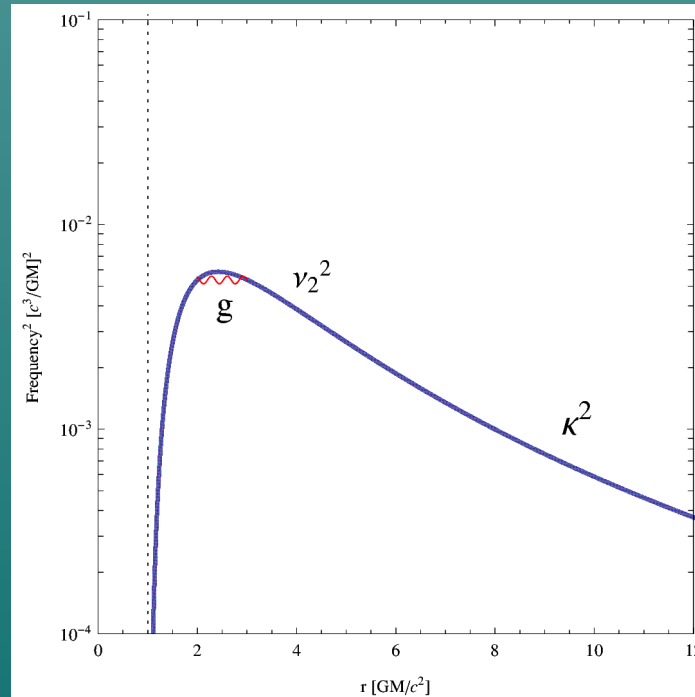
Oscilador no lineal *forzado*

$$\ddot{x} + \omega_0^2 x - \varepsilon x^2 - \delta x^3 = B \cos \omega t$$

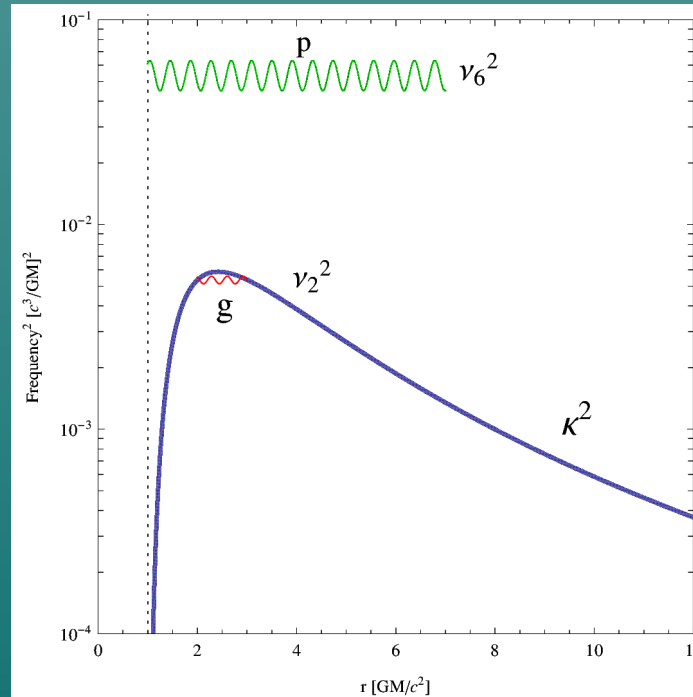
Evolución



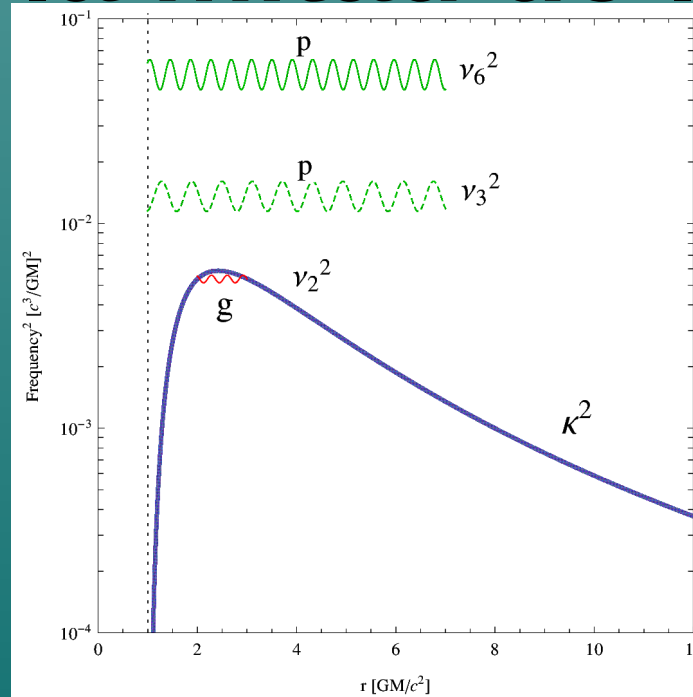
Primero aparece un modo g



Luego, por resonancia, aparece una oscilación 3 veces mayor

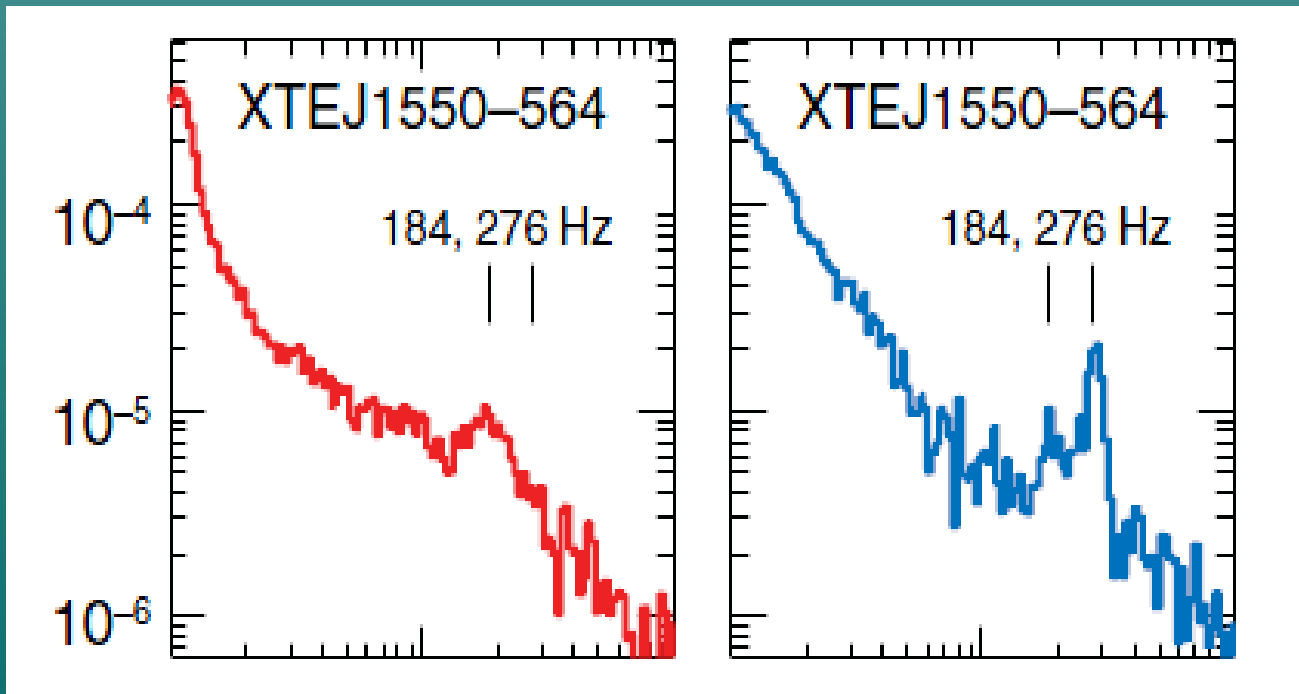


Finalmente, se genera un subarmónico con frecuencia igual a la mitad de la última



Resultados

Explicación de propiedades



Predicciones

Frecuencia superior (“6”)

Frecuencia de combinación

Predicciones teóricas

Trabajo futuro

Formal de los subarmónicos

Estudios numéricos

¿Solitones?

Muchas gracias
manuel@iftucr.org