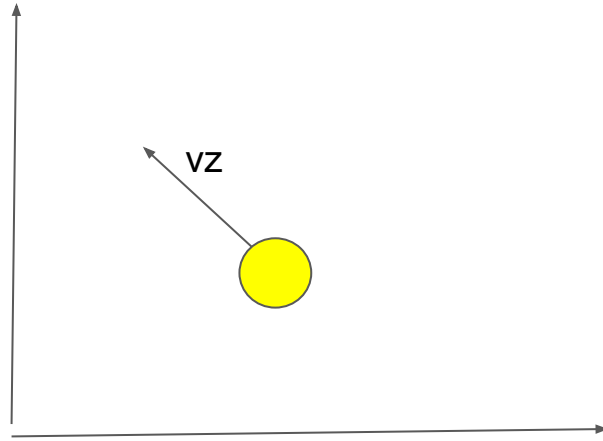


Obteniendo una visión de la
relación de los parámetros
orbitales en un merger

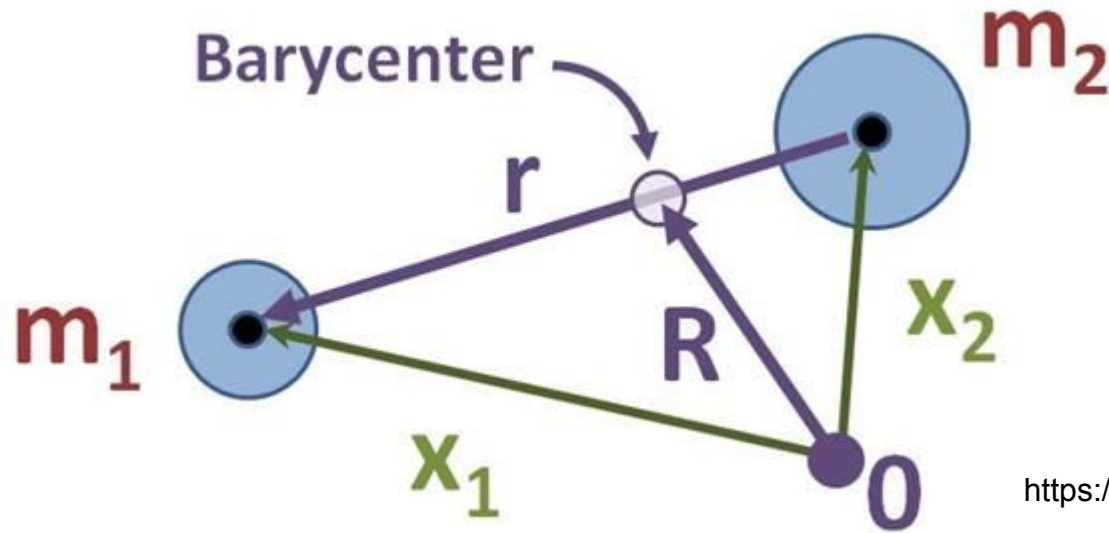
1. ¡El problema!

Las V_X, V_Y y Z no se pueden medir. ¡Y las observadas son proyecciones!



2. Parámetros orbitales de un merger

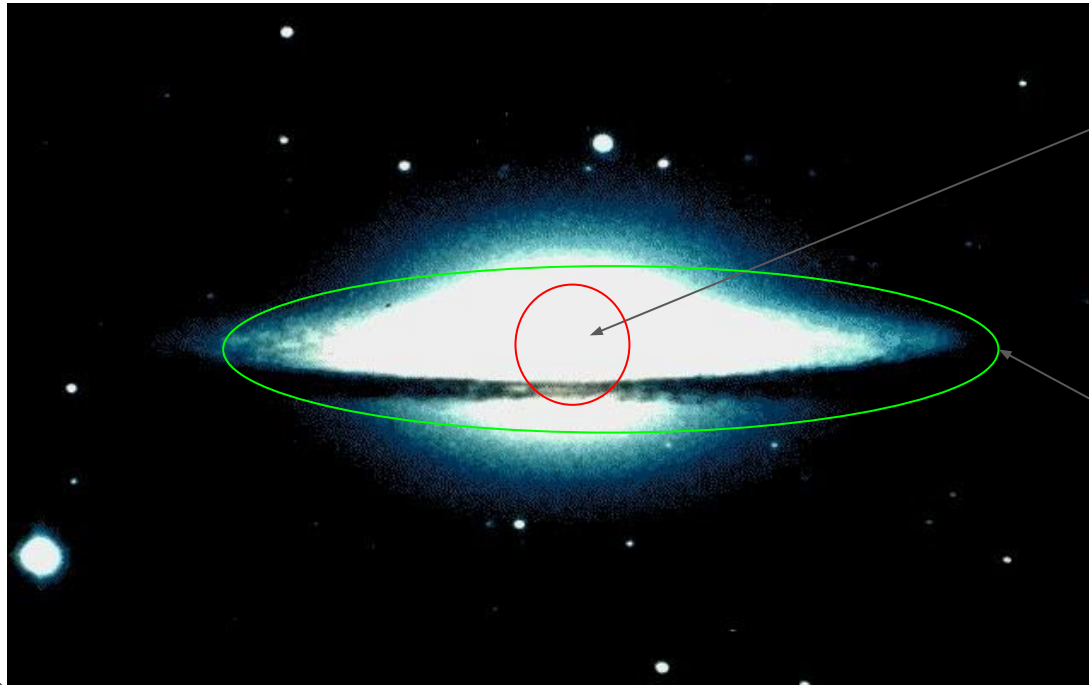
¡Cuando están lo suficiente lejos se comportan como dos cuerpos!



<https://bit.ly/2M5gSXs>

3. Configuración

Así, pues si tienen una configuración dada; solo hay que “ponerlas” a evolucionar de ahí.

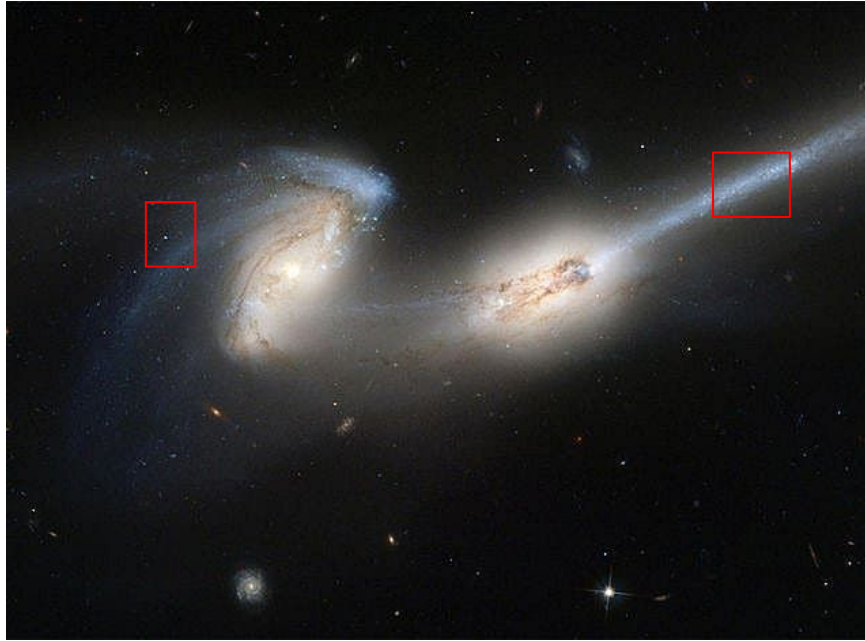


Halo

NFW bulbo

Disco
exponencial

4. Cómo proceder para aprovechar regiones de fuerza de marea por ejemplo?



5. Una propuesta ...

Probabilidad de densidad extendida

$$g_d(\mathbf{r}, \mathbf{v}, \mathbf{s}; t) \doteq \sum_i \delta^3(\mathbf{r} - \mathbf{r}_i(t)) \delta^3(\mathbf{v} - \mathbf{v}_i(t)) \delta^2(\mathbf{s} - \mathbf{s}_i) .$$

Después de integrar y suponer “independencia entre regiones”

$$\Omega_d(\mathbf{s}; \tilde{\mathbf{Q}}, t, \theta_\alpha, \mathcal{L}, \mathcal{V}, \mathbf{R}_c, \mathbf{V}_c) \doteq \sum_{\mathcal{P}_{\mathbf{q}_i(t)} \in \tilde{\mathbf{Q}}} \xi_i \delta^2(\mathbf{s} - \mathbf{s}_i) ,$$

Después de integrar y suponer “independencia entre regiones” la probabilidad total:

$$\Lambda(t, \dots) = \Lambda_1(t, \dots) \Lambda_2(t, \dots); \quad \Lambda_d(t, \dots) = \max_{\mathbf{s}} \Omega_d^*(\mathbf{s}; t, \dots) ,$$

Ahora sí: meta principal

Avance, en la solución del espacio de configuración del sistema, creando un programa (de ahora en adelante PP) que permita, con una medición de error, encontrar los parámetros suficientes para reproducir la morfología y la cinemática de las galaxias que interactúan (específicamente en una fusión menor); tratando de hacer que el programa funcione con inteligencia artificial (para lo cual se podría usar una estadística rigurosa), de manera que asocie automáticamente para las regiones de marea los parámetros determinados para ciertos encuentros entre galaxias.

¿Cuál era la idea?

Reconstruir la probabilidad de densidad extendida.

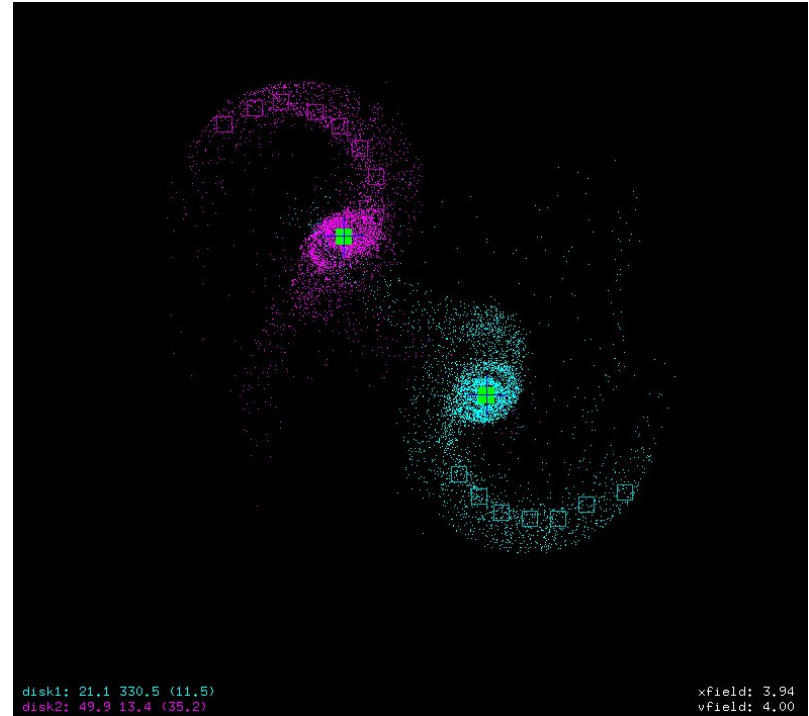
Problema :

¿Con qué órbitas iniciales se debería intentar?

¿Qué tan crítico es esto para la construcción de un error?

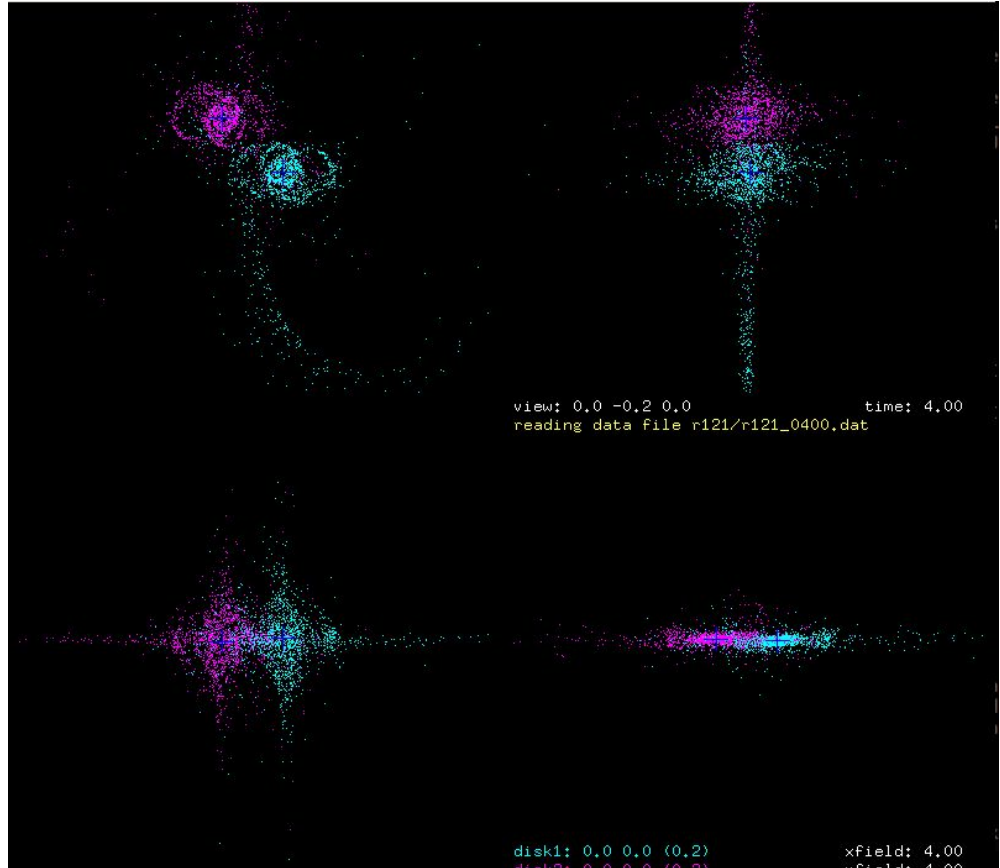
Parte 1: Generación de condiciones iniciales y manejo de Makefiles

- Instalación de la librería ZENO.
- Se varían los parámetros de masa y escala para los discos halos y lo bulbos anteriormente.
- Se escoge una cierta resolución.



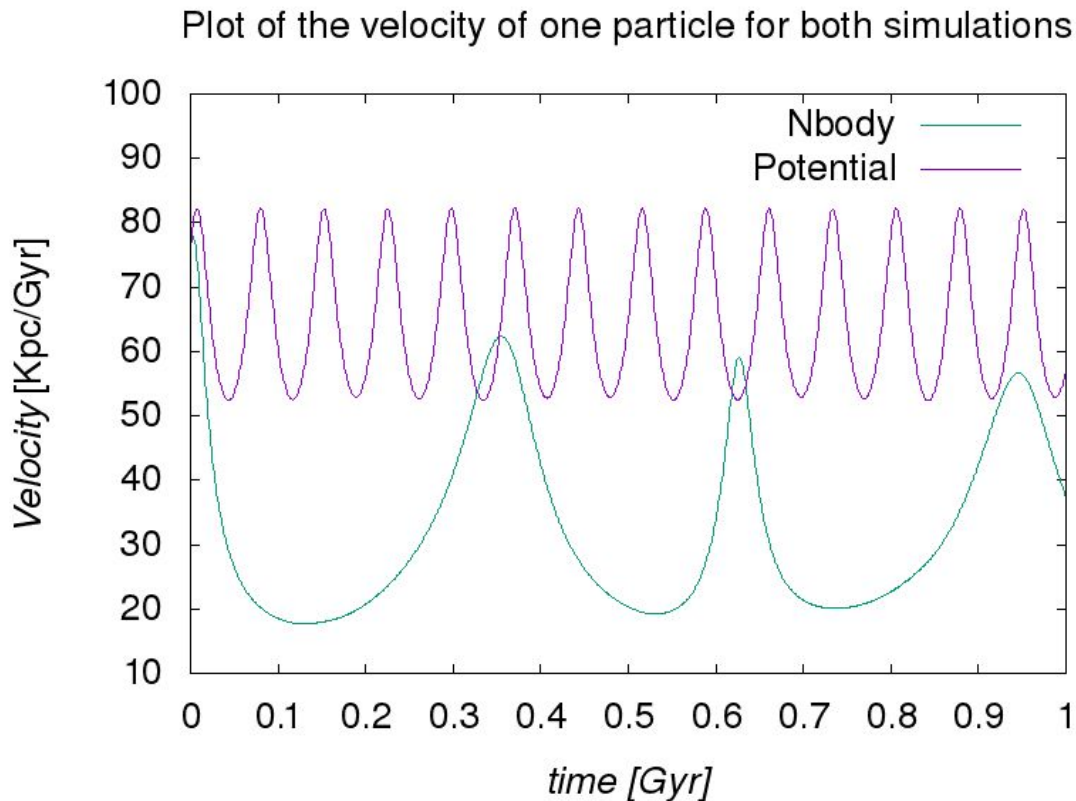
Parte2: evolución de las condiciones iniciales.

- Treecode de zeno



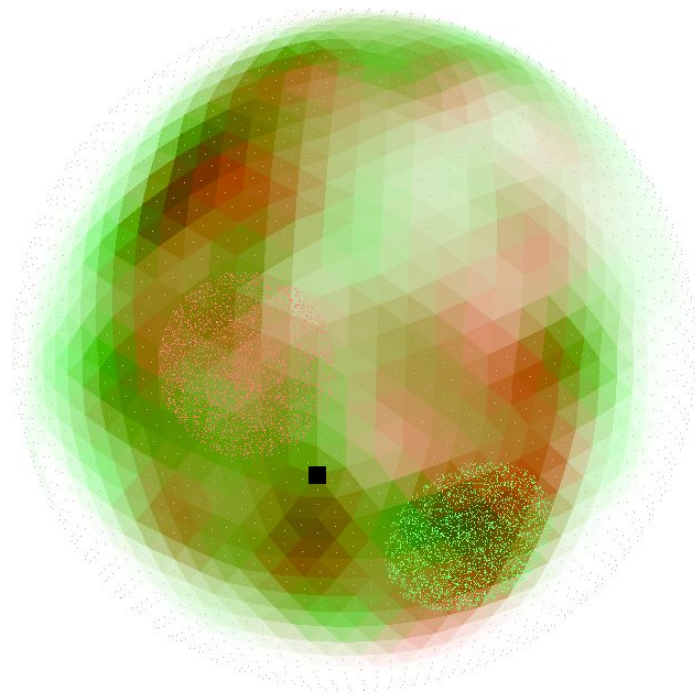
Parte2: evolución de las condiciones iniciales

Código de clase:



Parte3: Reproducción de los resultados de paper

Distribución de probabilidad para los parámetros mejor ajustados y como función de 2 ángulos de euler.



xgoff: 0.001 0.001
disk1: 17.5 324.0 (20.2)
disk2: 24.7 119.0 (31.4)

voff: 0.000
xfield: 3.89
vfield: 4.00

Parte4: Estudio de métodos de montecarlo

Inversion:

$$u = F_U = P(u < U) = P(F^{-1}(u) = F^{-1}(U)) = P(x < X) = F_X(x)$$

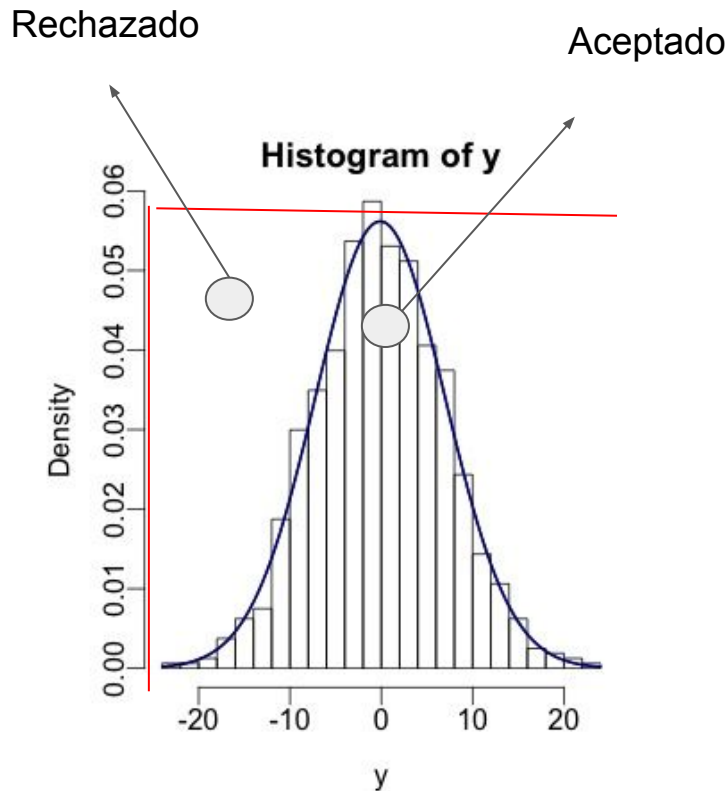
$$x = F^{-1}(u)$$

Caso $f(A)dA = \text{cte} \Rightarrow F_{\Theta, \Phi} = \frac{1}{4\pi R^2} \sin \theta$

Parte4: Estudio de métodos de montecarlo

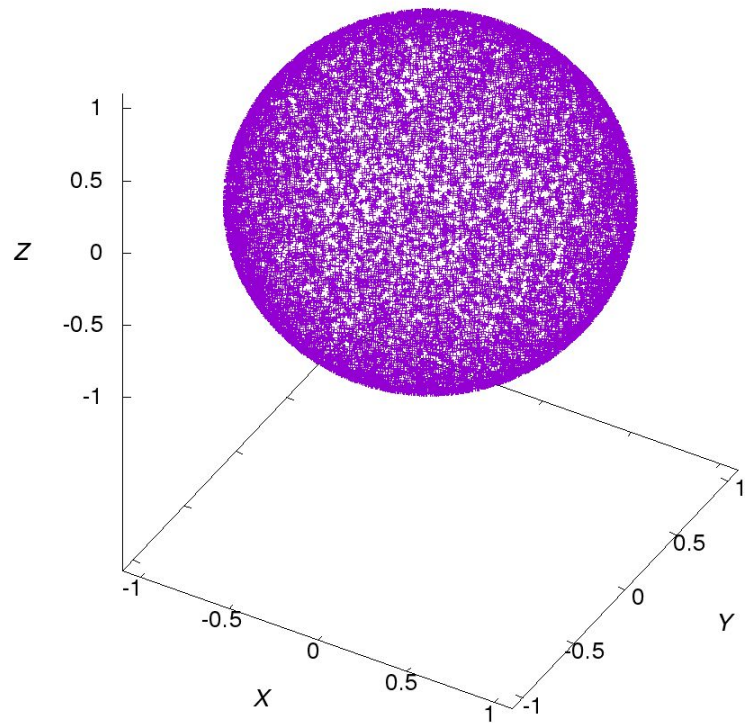
$$N_x \approx \bar{P}(x) \Delta x N_{sample}.$$

Por tanto, N es proporcional a la altura y dado $(x,P) \sim G(U,U)$
 \Rightarrow aceptados cuando $P < P(x)$.



Parte 4: Resultado

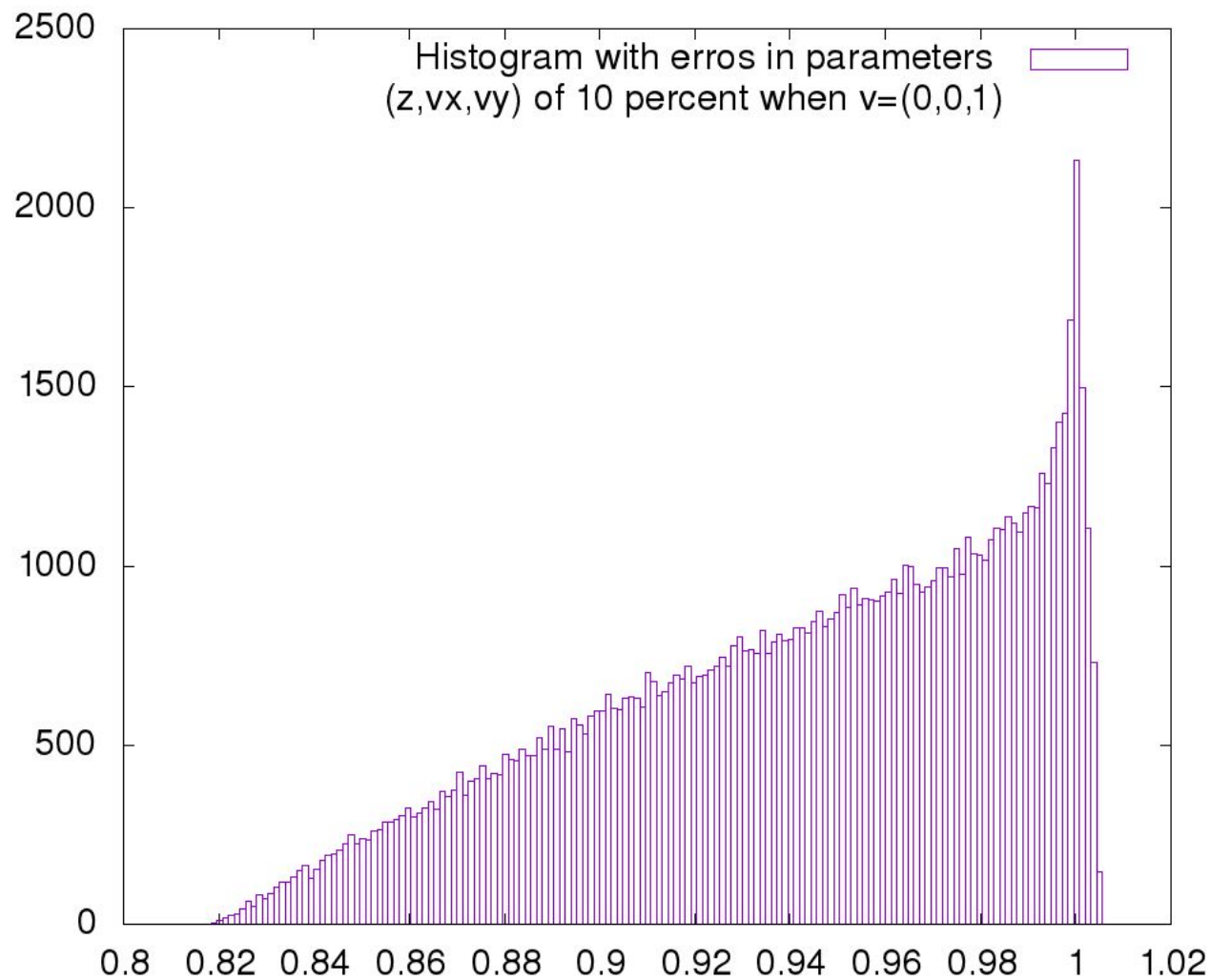
- Tener en cuenta tamaño de la pantalla para la graficación.
- Procesos automatizados en makefile con parámetros N y directorio libres.



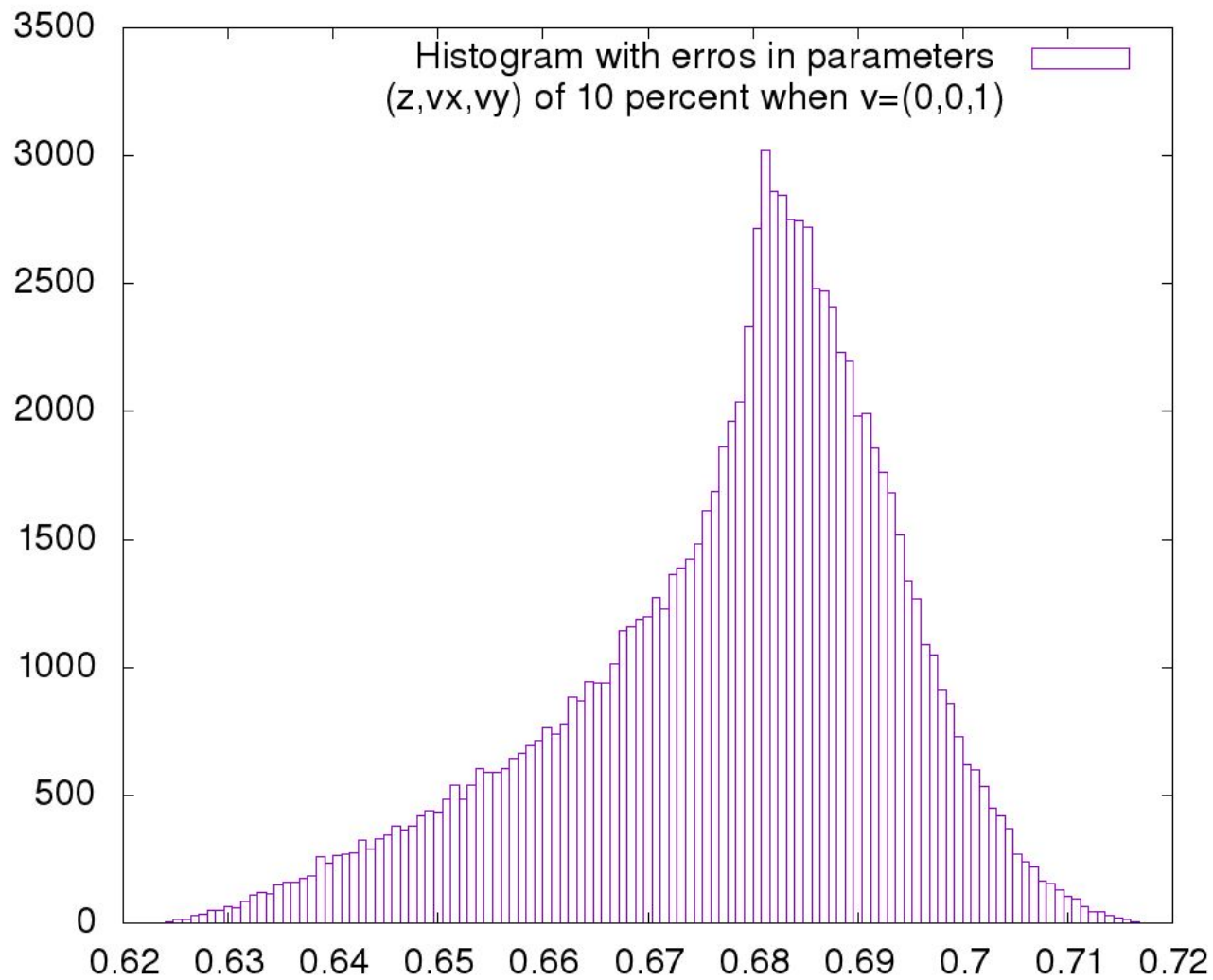
Parte 5: Rotaciones para la solución analítica
suponiendo que parámetros desconocidos del vector
de estado siguen otra distribución.

Ejemplo: Distribución uniforme de 10% de las
unidades características

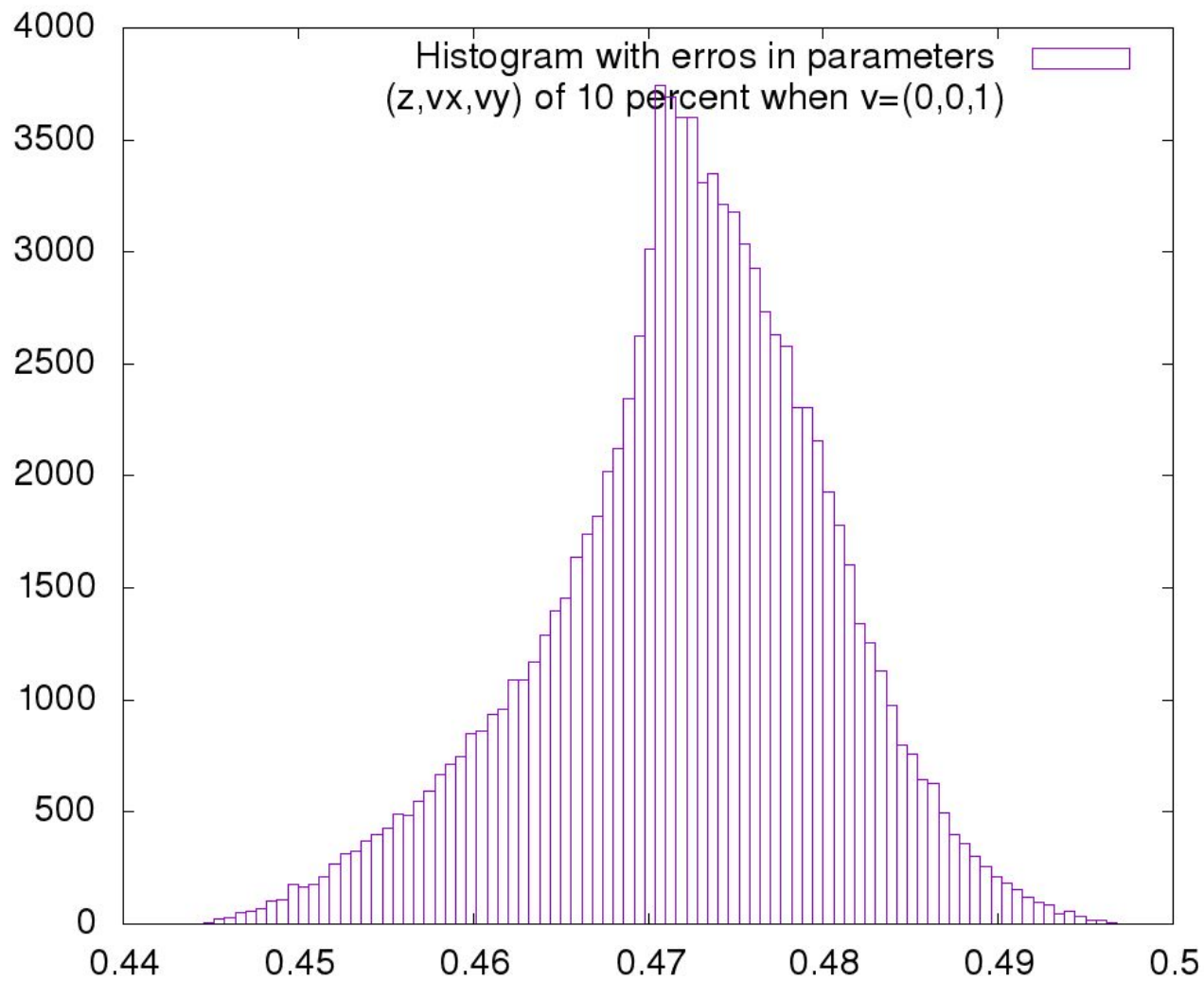
$$v_z = 1$$



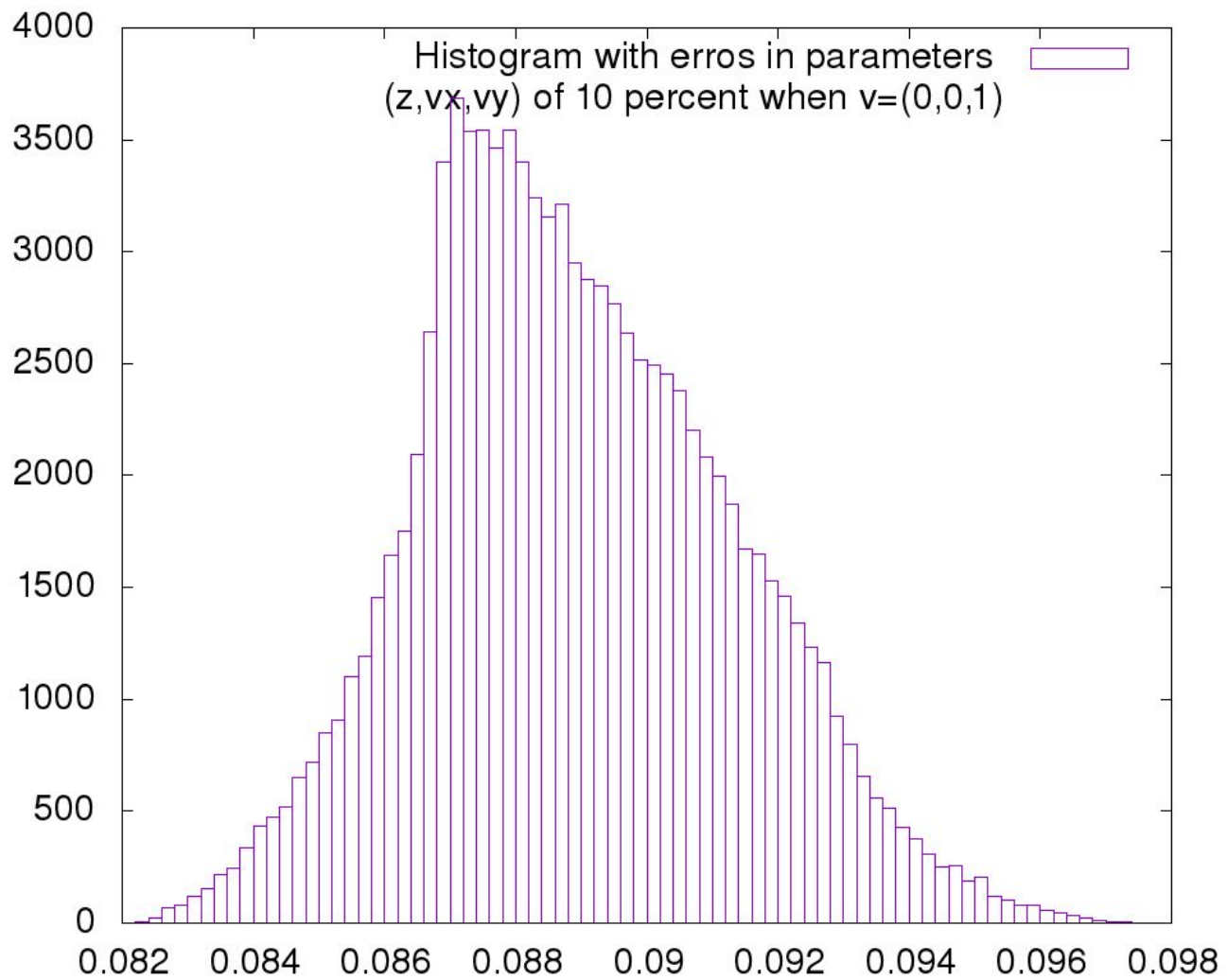
$$v_z = 0.9$$



$$v_z = 0.8$$



$$V_z = 0.4$$



Conclusiones

Del análisis hecho se puede observar que el procedimiento de escoger la configuración que reproduce las observaciones con la máxima probabilidad puede no ser la mejor puesto que las distribuciones no son simétricas.

Se debe tener una cuidadosa transformación entre parámetros orbitales y vector de estado.

El acotamiento de los valores en las velocidades produce conjuntos de órbitas localizadas; como es de esperarse físicamente; además se observa que otras suposiciones se deben hacer por cómo cambia el comportamiento de brusco.

Agradecimientos

A mis compañeros por sugerencias.

A Juan Carlos Muñoz y a Luis Fernando Quiroga por trabajar de la mano conmigo.

Referencias

- [1] Barnes J., Hibbard J. (2012). Identikit. Recuperado de: <http://www.ifa.hawaii.edu/barnes/research/identikit/>
- [2] Barnes J. (2011). An Algorithm for Reconstructing Galactic Collisions. Recuerado de: <http://www.ifa.hawaii.edu/barnes/research/identikit/idkit2.pdf>
- [3] S. Alireza Mortazavi, Jennifer M. Lotz, Joshua E. Barnes, Gregory F. Snyder (2015). Modeling the Initial Conditions of Interacting Galaxy Pairs Using Identikit. Recuerado de: <https://arxiv.org/abs/1412.6227>
- [4] Joshua E. Barnes. Zeno Software <http://www.ifa.hawaii.edu/barnes/software.html>
- [5] Joshua E. Barnes. Identikit Principal page <http://www.ifa.hawaii.edu/barnes/research/identikit/>
- [6] N body code <https://bit.ly/2M2rWoe>
- [7] Glnemo2. <https://projets.lam.fr/projects/glnemo2>
- [8] Gadget2. <https://wwwmpa.mpa-garching.mpg.de/gadget/>
- [9] Joshua E. Barnes. Treecode guide <https://bit.ly/2WeOia6>