CR-Analyze

A lightweight python package for analysis of CounterRotating components in TNG50

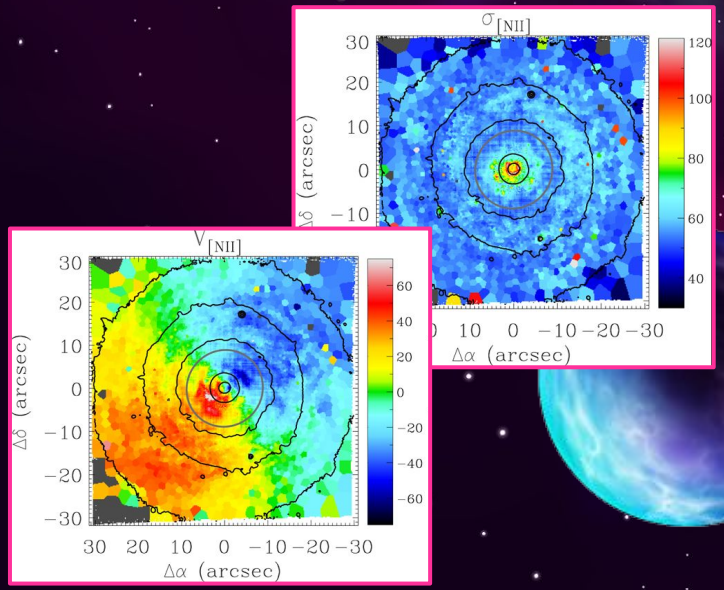
-By Marcos Bugueño

Estructura y concepto de Contra-rotacion

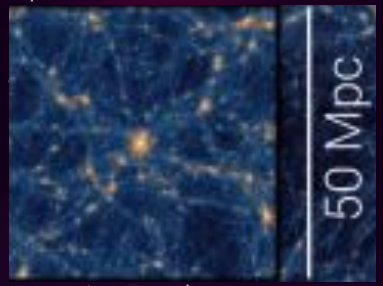
Lo intuitivo es esperar que una galaxia gire o rote con una dada dirección, especialmente en espirales, en donde tenemos: Trailing arms y leading arms.

Sin embargo, se ve en galaxias particulares que existe una componente que no sigue la regla.

>¿El fenómeno entrega información sobre el pasado de una galaxia?



El laboratorio: TNG50



TNG50

La simulación de menor volumen de IllustrisTNG

Volumen de la caja cosmológica

Es la simulación con el menor volumen($50mpc^3$) de todas

Resolución de masa

Sin embargo es la simulación con la más alta resolución de todas($8.5\times10^4M_\odot$)

Ideal para el análisis de las estructuras individuales

Esta última característica la vuelve en la simulación ideal para analizar las estructuras de los subhalos en sí mismas

CR-Analyze circularity.py

El codigo carece de:
Modularidad
Planteamiento
Y por ende transparencia en sus métodos

CR-Analyze particle_follower.py

El diagrama núcleo

5/1000

CR_Analyze

rotator.py

- spherical_coords_from_vector(vector)
- matrix_from_spherical(r, theta, phi)
- table_rotate(tabla,matriz)
- star_particles_rotated_once_euler_method(tabla)
- star_particles_rotated_n_euler_method(tabla)

>tabla rotada
>matriz de rotacion

circularity.py

- circularities_euler_method
- generate_cr_table

>tabla, con circularidades y CR true{1} o false{0}

statistician.py

- calculate_r_half(tables)
- distribution_of_r_half(table)
- distribution_of_metallicity(table)
- detect_origin(particle_table)

>tabla de distribuciones

moviemaker.py

- generate_time_table_full
- generate_time_tables_full
- generate_time_table
- generate_time_tables
- record

>tablas por snap
>gif/avi de la galaxia

Comentarios/documentacion?

Que es un codigo sin comentarios claros mas que una sarten de instrucciones a un pastel que no conoces?

-La importancia de colocar comentarios claros que declaren lo que se realiza en el proceso, y lo que se obtiene es clave

-De estos mismos surge la “documentacion del codigo”, buenos docstring pueden ser usados con facilidad por el usuario con “paquete.funcion?”

Comentarios/documentacion?

-Se selecciono finalmente solo utilizar docstrings

-No se hace uso de las herramientas Doxygen o Sphinx.

-ambas requieren de un formato específico del docstring

- se interpone a la funcionalidad mencionada anteriormente.

Descripción de códigos y métodos.

Se realiza también comentarios completos de las funciones.

-Se realizó para todas las funciones desarrolladas

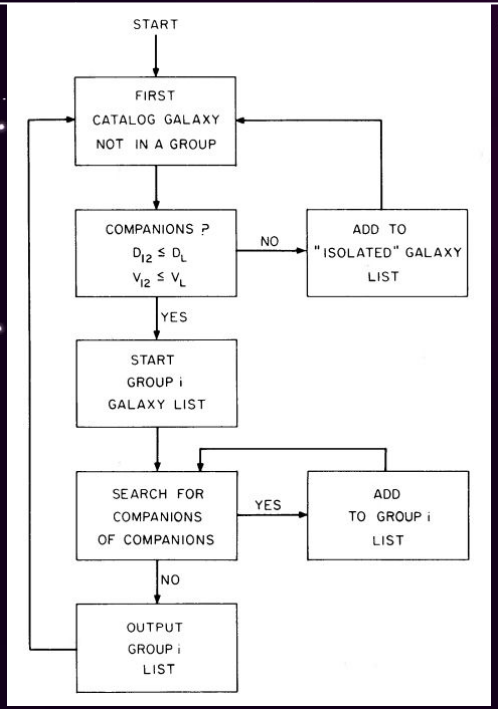
-Se comienza inicialmente comentando los métodos antiguos.. Sin embargo...

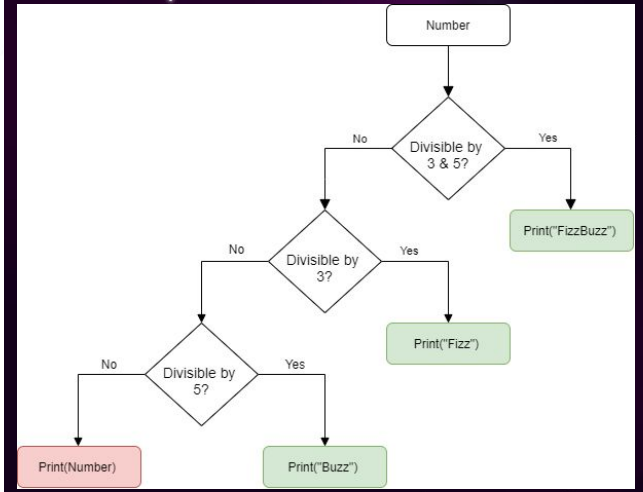
```
def frame_of_reference_change(r, v, central_pos, central_vel, L_bo
    """
    A function that changes the frame of reference
    in a periodic box.
    Parameters
    - r np.array(N,3) coordinates of particles
    - v np.array(N,3) velocities of particles
    - central_pos np.array(1,3) coordinate of center
    - central_vel np.array(1,3) velocity of center
    - L_box float the length of the periodic box
    Returns
    - r np.array(N, 3) the coordinates of the particles
    - v np.array(N, 3) the velocities of the particles
    """
```

Diagramas de flujo in a nutshell?

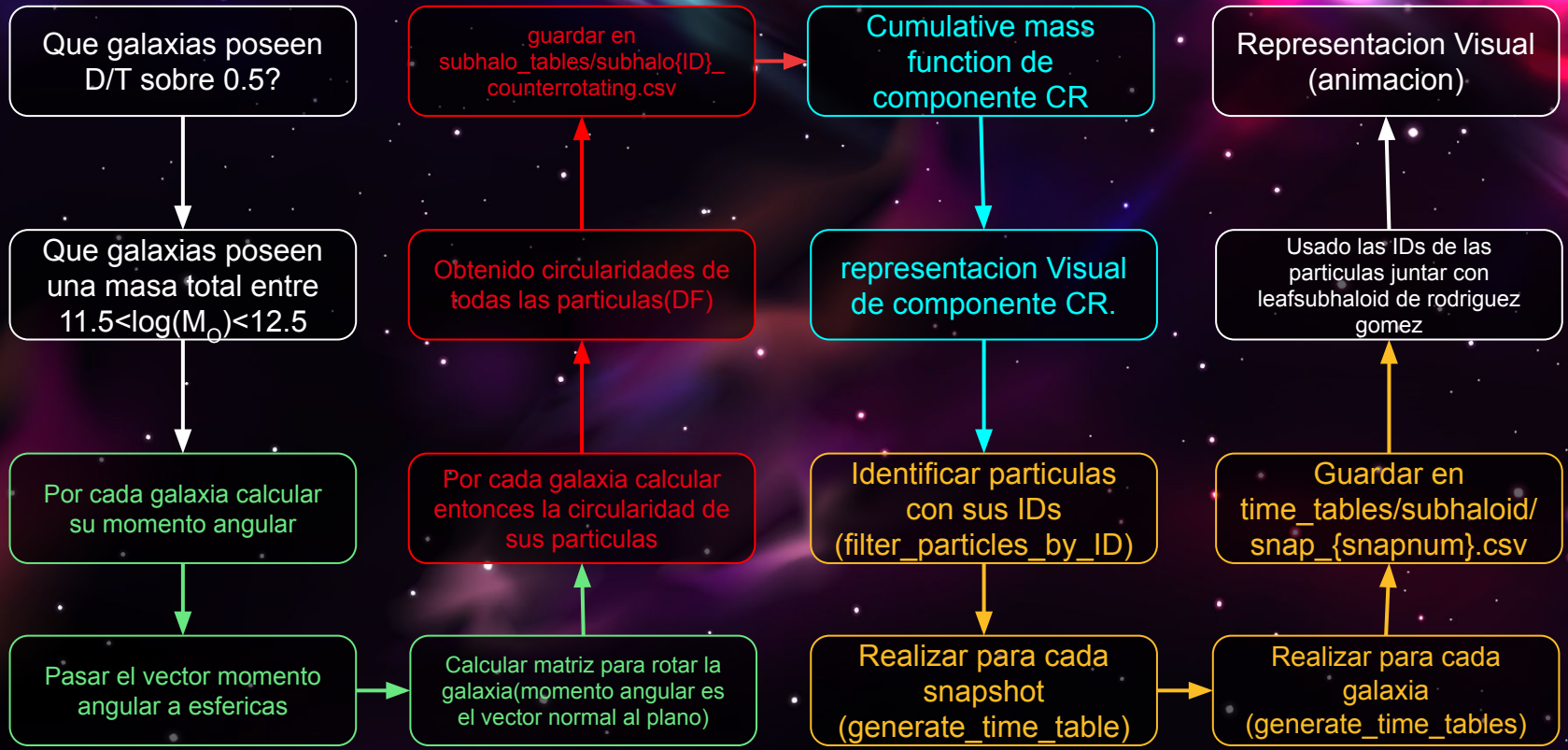
Un diagrama de flujo es una representación visual de los datos a través de algún proceso.

Son especialmente útiles a la hora de diseñar software.





Flujo del método antiguo.

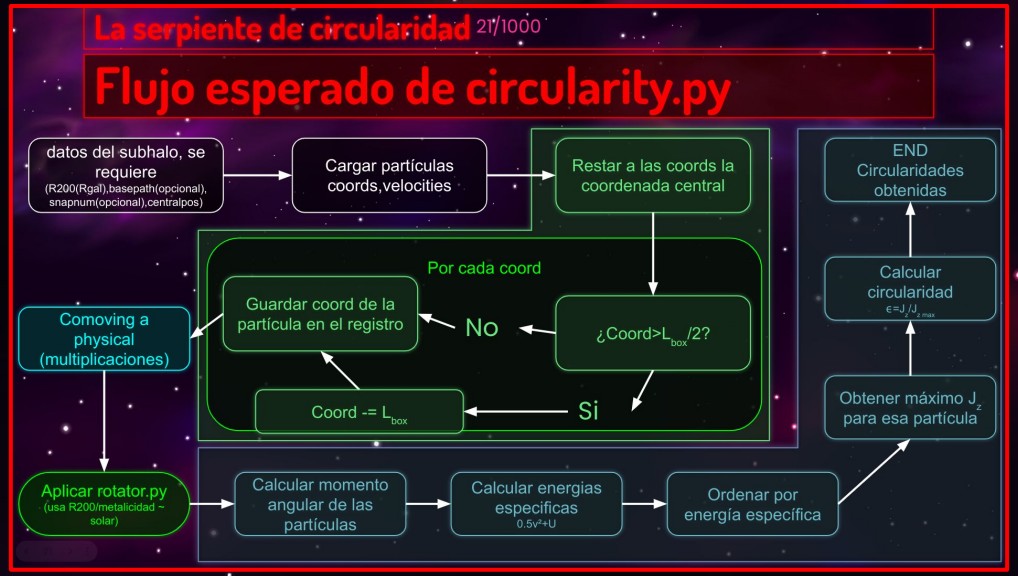


Flujo básico de la rotación

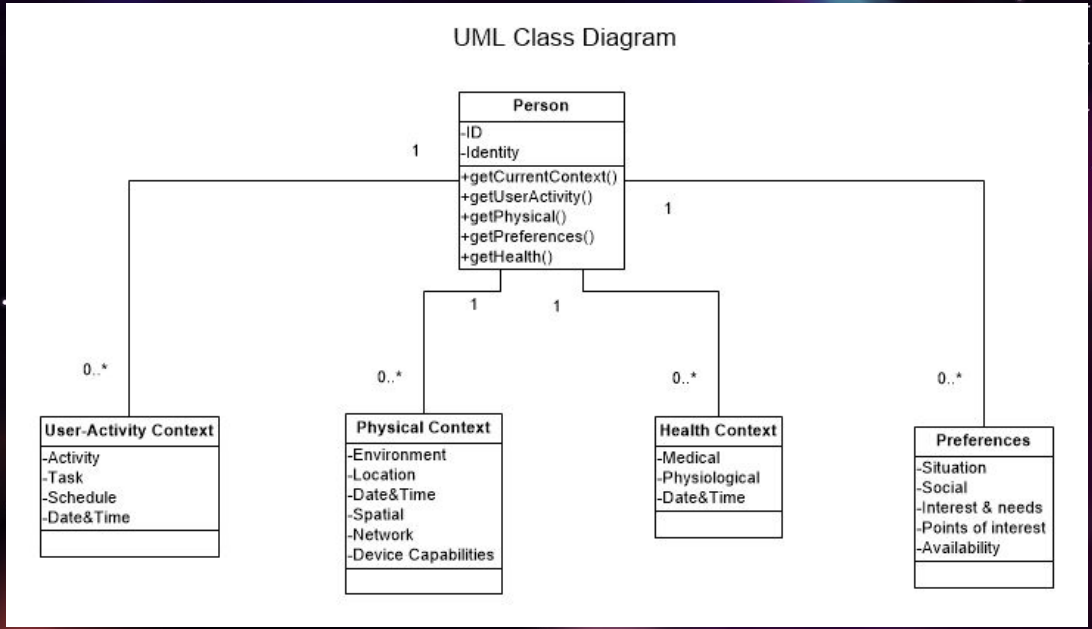
Cargar → Calcular momentum angular → Coordenadas esféricas del momentum angular. → Matrices de rotación, según phi y psi. → Rotar partículas con matrices

Flujo básico de la circularidad

Mover marco de referencia(tener en cuenta la periodicidad de la caja) → Rotar las particulas para tener la galaxia edge-on → Calcular las circularidades



UMLs?



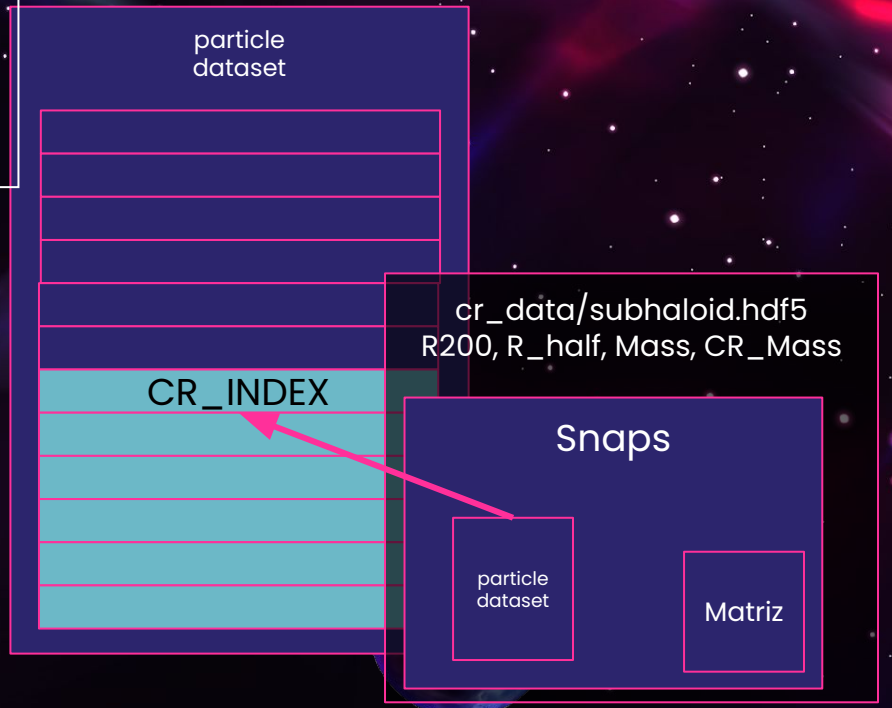
Los Modelos Unificados de Lenguaje, son muy utiles para el diseño de métodos y las relaciones entre ellos.

-En el proyecto se hace uso de ellos de manera exhaustiva en el desarrollo de los scripts.

UML de rotator.py

HDF5 y guardado

-Se plantea el guardado en HDF5 ya en el UML de circularity.py
-Esta planteado el formato de guardado del mismo.



16/1000

¿Porcentaje de finalización del proyecto?

CR_Analyze

rotator.py

- spherical_coords_from_vector(vector)
- matrix_from_spherical(r, theta, phi)
- table_rotate(tabla,matrix)
- star_particles_rotated_once_euler_method(tabla)
- star_particles_rotated_n_euler_method(tabla)

>tabla rotada
>matriz de rotacion

circularity.py

- circularities_euler_method
- generate_cr_table

>tabla, con circularidades y CR true{1} o false{0}

statistician.py

- calculate_r_half(tables)
- distribution_of_r_half(table)
- distribution_of_eccentricity(table)
- detect_origin(particle_table)

>tabla de distribuciones

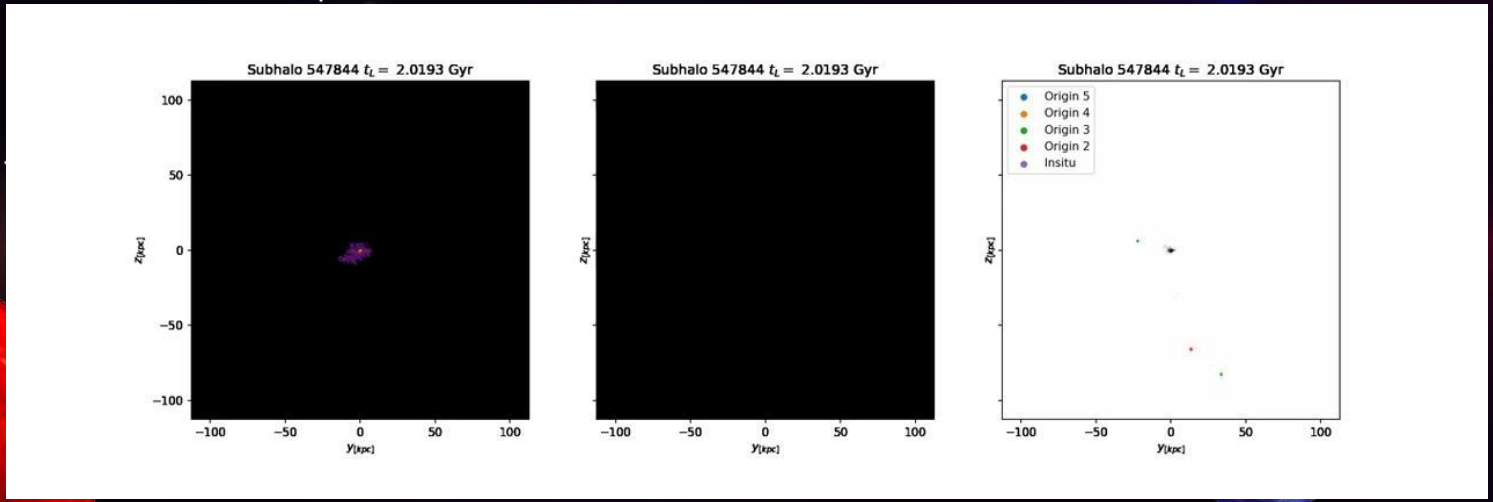
moviemaker.py

- generate_time_table_full
- generate_time_tables_full
- generate_time_table
- generate_time_tables
- record

>tablas por snap
>gif/avi de la galaxia

~48%

Remarcaciones finales



¿Y cual es el giro argumental?

-¡Los nuevos métodos no son sólo aplicables a IllustrisTNG!

-Se desarrollaron los métodos con la alternativa(fijarse en los parámetros opcionales) de entregarle los datos en “crudo” de partículas(dado que estén clasificadas en subhalos) de otras fuentes.

Entonces, existe la posibilidad de aplicarlos en múltiples entornos :D

Template by Slidesgo “Realistic Galaxy Consulting Toolkit Infographics”

20/1000

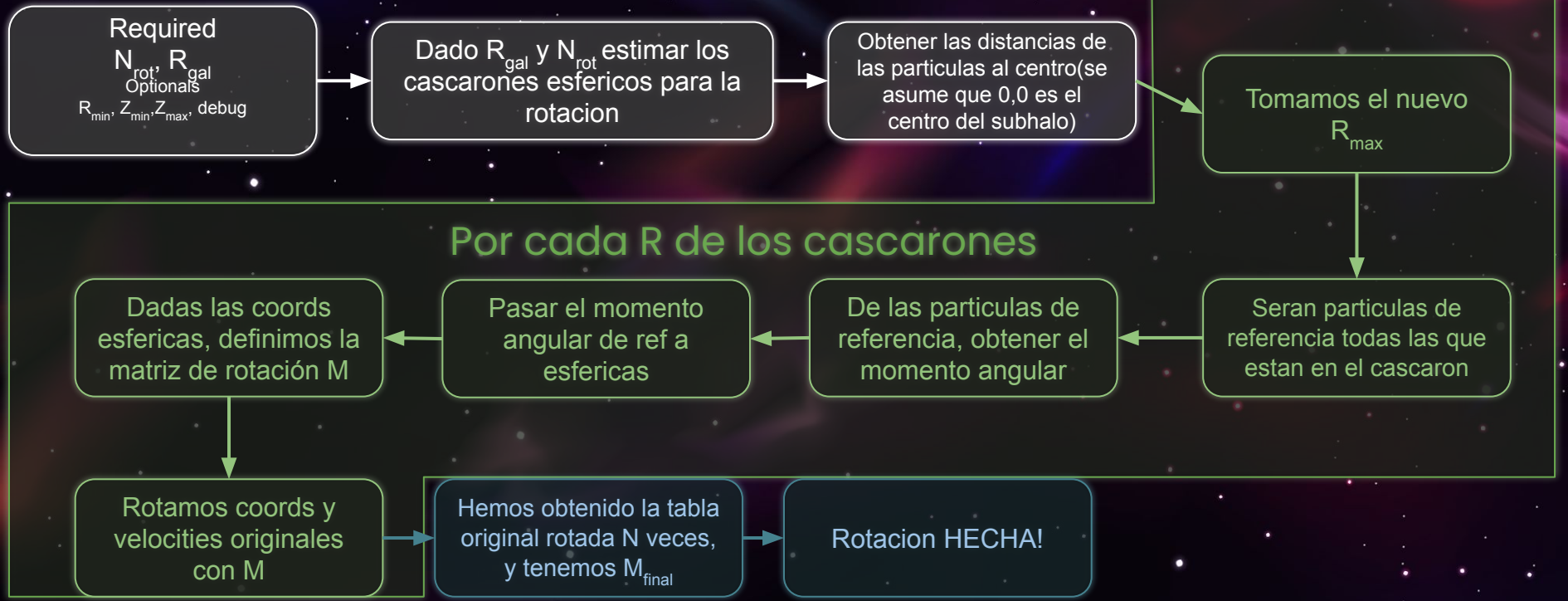
Gracias!

-Habian 32, ¿cuantos viste?

Area de Extras

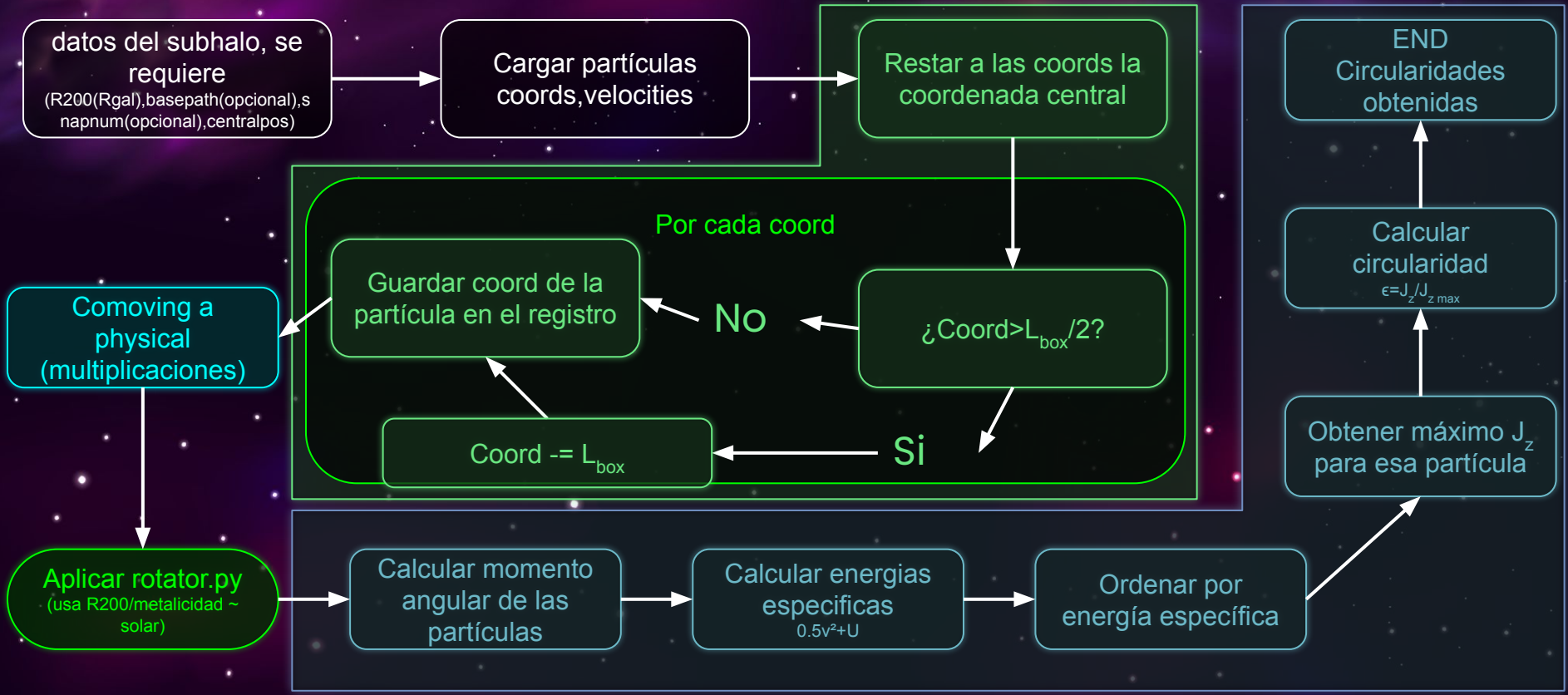
Digamosle apendice

Flujo de rotator.py



La serpiente de circularidad 23/1000

Flujo esperado de circularity.py



¿Que paso con los objetos?

-Realmente a lo largo del diseño de los algoritmos, se fueron encontrando diversas maneras de aprovechar, la funcionalidad de objetos.

```
- v np.array(N, 3) the velocities of
"""
r -= central_pos
v -= central_vel
# now we need to check if any coordinate from the particles
# goes beyond L_box/2
for i in range(3):
    periodicity_fix = np.where(r[:,i]>L_box/2,L_box,0)
    r[:,i] -= periodicity_fix
    continue
# now the whole system should be centered around central_pos
return (r, v)
```

nalyze/circularity.py

numpy.where(*condition*, [*x*, *y*,]/)

Return elements chosen from *x* or *y* depending on *condition*.

Note

When only *condition* is provided, this function is a shorthand for `np.asarray(condition).nonzero()`. Using `nonzero` directly should be preferred, as it behaves correctly for subclasses. The rest of this documentation covers only the case where all three arguments are provided.

Parameters: **condition** : *array_like, bool*
Where True, yield *x*, otherwise yield *y*.

x, y : *array_like*
Values from which to choose. *x*, *y* and *condition* need to be broadcastable to some shape.

Por eso recuerden
RTFM!