

## Actividad #3: identificando estrellas comóviles con Gaia

### Antonio Torga Mellado

PREGUNTA 1: ¿Qué diferencia hay entre el estudio de la dinámica y la cinemática? ¿Para qué sirve medir distancias y movimientos de objetos astronómicos?

La cinemática es el estudio del movimiento de los objetos sin interés por sus causas, la magnitud y dirección de su movimiento, velocidad y aceleración conciernen a este.

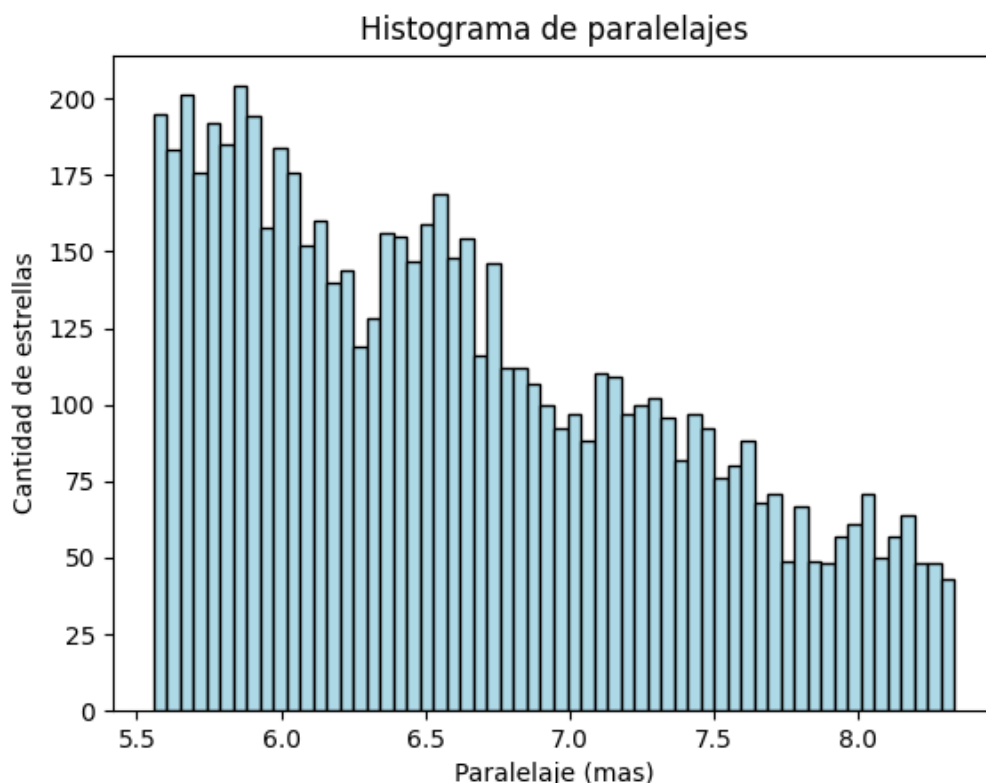
En cambio, la dinámica estudia las causas de los cambios en la cinemática, como sería, la orbitación de un objeto alrededor de otro.

La medida de distancias y movimientos nos da un mejor entendimiento del universo. Nos puede ayudar a reconocer relaciones entre objetos celestes, como planetas que orbitan a estrellas. También la relación entre esos objetos y la tierra, para lo cual, el mejor ejemplo es el corrimiento hacia el rojo de algunos objetos que nos permite intuir que el objeto se está alejando de nosotros.

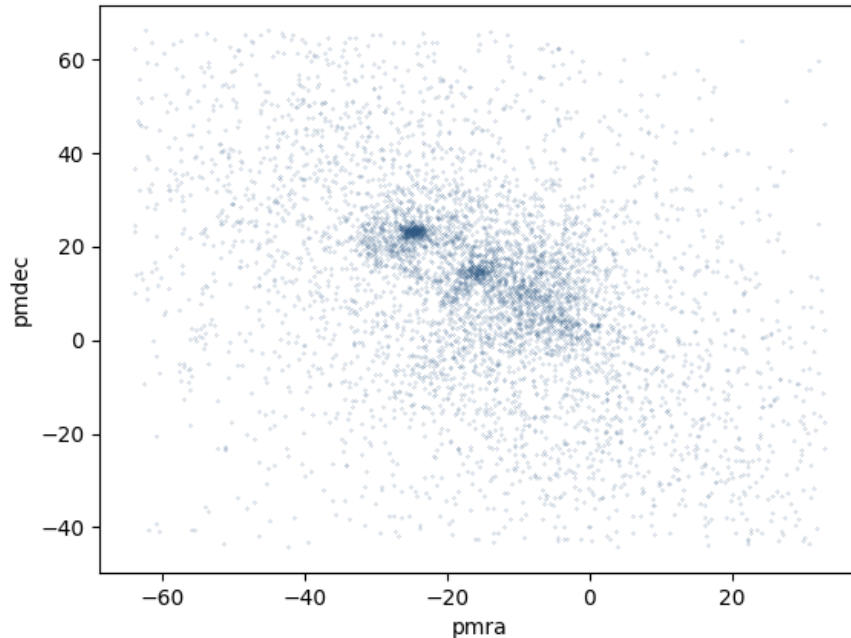
Medir regularmente estos parámetros nos permite notar la evolución del universo, y a veces, nos permite inferir el pasado de éste, lo cuál puede ser igual de importante que el futuro.

PREGUNTA 2: ¿Qué rangos de distancia se está abarcando? Hacer un histograma del paralaje (como el de la Figura 1) le puede ayudar a determinar distancias junto con la fórmula de paralaje. La respuesta debe estar en unidades de distancia (kilómetros, unidades astronómicas o parsecs según su preferencia).

Tenemos que los paralelajes mínimo y máximo son respectivamente 5.555792719388165 y 8.333060264587402 en milisegundos de arco. Para calcular la distancia usamos la fórmula  $1/\text{paralaje}$  utilizando el paralaje en segundos de arco, con lo que podemos concluir que las distancias mínima y máxima son 120.00393231879661 y 179.9923162198401 Parsecs.

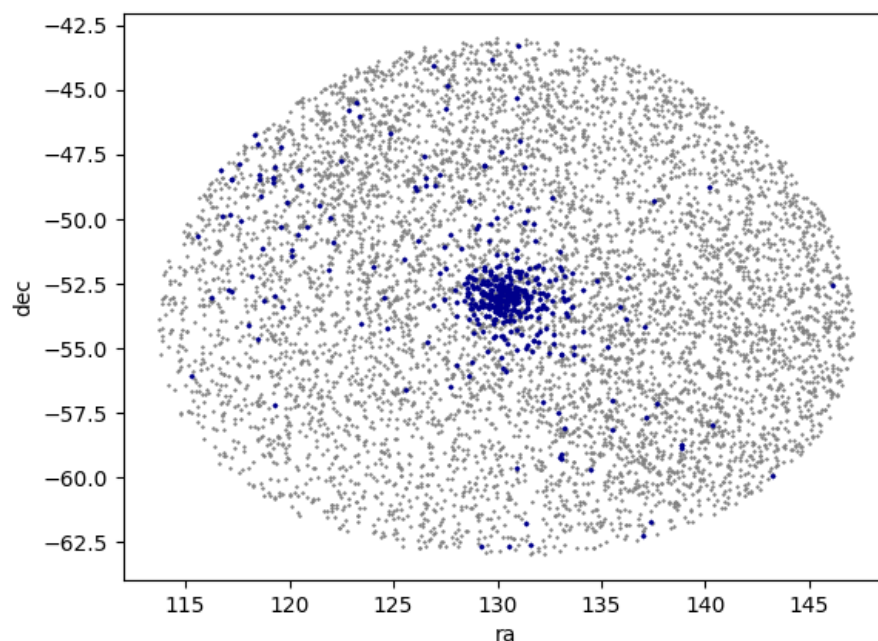


PREGUNTA 3: Reproduzca el diagrama punto-vector y encuentre la sobredensidad.  
¿Cuántos objetos hay en esta primera lista a candidatos miembros luego del primer corte?  
Usando distancia euclidiana para realizar el primer corte obtuvimos 495 estrellas candidatas a estar en el cúmulo.



PREGUNTA 4: ¿Cuántos objetos hay en esta segunda lista a candidatos miembros?  
Al filtrar por distancia nominal con 10% de error alrededor de 153.85 obtuvimos 440 estrellas.

PREGUNTA 5: ¿Qué observa en la Distribución de posiciones en el cielo? ¿Tendrá sentido que los candidatos miembros estén concentrados en el cielo? Explique  
Podemos notar que las estrellas del segundo corte se concentran en el centro del gráfico, indicando que tienen, generalmente, una posición en el cielo bastante parecida. Sin embargo, podemos distinguir que bastantes de las estrellas del segundo corte no participan de esta tendencia.  
Sí, tiene sentido ya que un cúmulo es en sí mismo una agrupación de estrellas espacialmente, lo que implica alguna cercanía gráfica en el cielo.

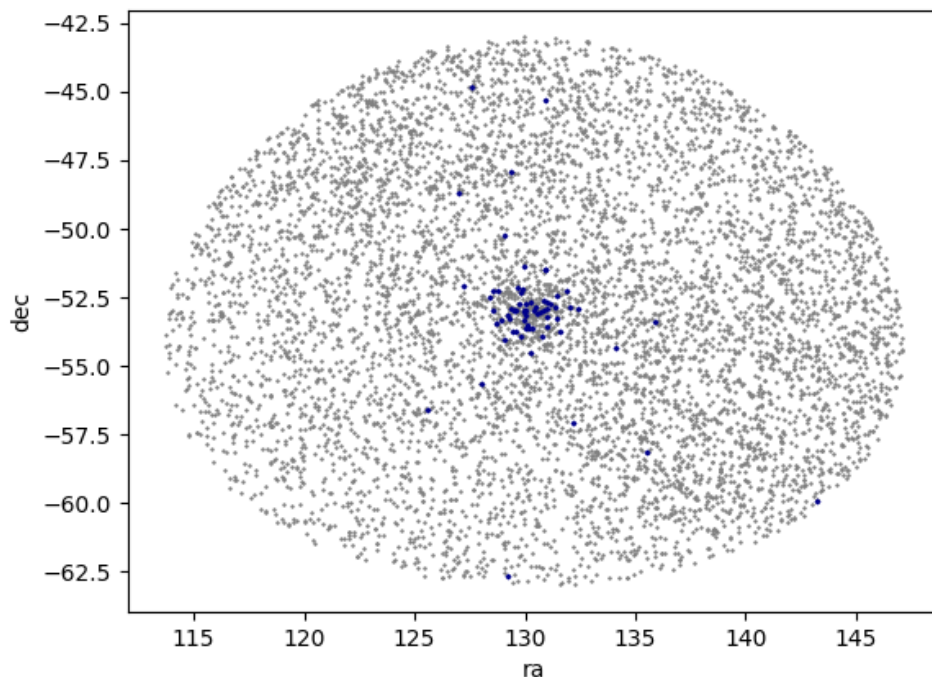


PREGUNTA 6: ¿Qué área del cielo se está explorando? (Respuesta en minutos o grados cuadrados).

No supe como hacer esto.

PREGUNTA 7: ¿Cuántos objetos hay en esta tercera lista a candidatos miembros?

Hay 68 objetos en esta lista.



PREGUNTA 8: ¿Qué observa en la Distribución de posiciones en el cielo? ¿Se le ocurre otra manera de restringir los candidatos miembros?

Se puede observar que sigue notándose una concentración de las estrellas en torno al centro del gráfico, sin embargo, siguen habiendo outliers en términos de la posición en el cielo. Por lo tanto, se me ocurre restringir la lista de candidatos miembros usando una posición central obtenida con el promedio o una mediana de las posiciones de los elementos de la tercera lista, sin contar los outliers.

PREGUNTA 9: ¿Qué unidades tiene el movimiento propio? ¿Y la velocidad tangencial?

Usando las expresiones anteriores calcule la velocidad tangencial promedio del cúmulo IC 2391 con la lista de candidatos final que consiguió.

Haciendo análisis dimensional podemos deducir que el movimiento propio tiene unidades de mas/año, es decir, de ángulo recorrido sobre el tiempo, y la velocidad tangencial, de distancia sobre tiempo, y se puede usar como km/s.

Para calcular la velocidad tangencial tenemos que usar unidades concordantes, por lo que, usaremos el movimiento propio en arcosegundos/año.

Con esto obtenemos una velocidad tangencial promedio de 24.315740180163566 km/s.

PREGUNTA 10: Usando la expresión anterior calcule la velocidad espacial verdadera promedio del cúmulo IC 2391 usando la lista de candidatos final que consiguió.

La velocidad real promedio es de 28.42547302705008 km/s

