

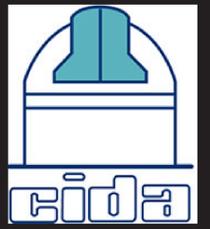


Incertidumbre Individual de los Catálogos SPM_{MC}, XPM y UCAC4 en las Nubes de Magallanes usando el método de Wielen

Eddy Dávila⁽¹⁾ y Katherine Vieira⁽²⁾

(1) La Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela (LUZ)

(2) Centro de Investigaciones de Astronomía, Mérida-Venezuela (CIDA)



Objetivos

1. Determinar la incertidumbre individual de los sistemas de referencia de movimientos propios de los catálogos astrométricos **SPM_{MC}**, **XPM** y **UCAC4** mediante el uso del método de Wielen [1].
2. Comparar los resultados obtenidos con publicaciones previas.
3. Establecer la calidad astrométrica de los catálogos estudiados en base a los resultados obtenidos.

Introducción

Normalmente todos los catálogos astrométricos hacen estimaciones de incertidumbre usando como base fundamental la dispersión en los datos medidos (posiciones y movimientos propios), éstos son los llamados *errores internos*. Sin embargo, desde el punto de vista estadístico la forma más apropiada de estimar la incertidumbre de un catálogo, se obtiene al comparar sus mediciones con las de otros catálogos cuyos valores se suponen conocidos. Estadísticamente, el valor cuadrático medio de las diferencias entre las mediciones de dos catálogos **independientes**, es igual a la suma cuadrática de los errores individuales de cada catálogo, es decir:

$$\langle (\Delta\mu_{21})^2 \rangle = \epsilon_{\mu,1}^2 + \epsilon_{\mu,2}^2$$

A los errores así estimados se les llama *errores externos*. Si la incertidumbre atribuida al catálogo de referencia es errada, entonces el procedimiento recién descrito, genera resultados incorrectos. Sin embargo, empleando el método de Wielen [1], es posible conocer las incertidumbres individuales de tres catálogos que se comparan, sin ninguna información inicial de sus errores externos, siempre que hayan sido elaborados de manera independiente. Se aplica para ello la ecuación anterior en la comparación de los tres pares de catálogos que se pueden estudiar, lo que genera un sistema lineal de tres ecuaciones con tres incógnitas (incertidumbres) que se pueden resolver.

Se plantea entonces estudiar los catálogos astrométricos **SPM_{MC}** [2], **XPM** [3] y **UCAC4** [4], usando el método de Wielen, con el interés de determinar sus calidades en la zona que contiene a las Nubes de Magallanes. Ya que **SPM_{MC}** y **UCAC4** no son del todo independientes, se calcula e incluye el efecto de la covarianza entre ellos en el procedimiento realizado.

Metodología

1. Limpieza de datos ausentes, problemáticos y falsos en **UCAC4**.
3. Selección de la muestra de estrellas a trabajar.

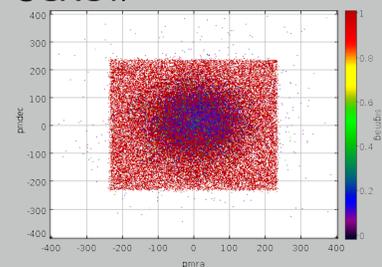


Figure 1: Diagrama punto vector del catálogo **UCAC4**.

2. Identificación de estrellas comunes en los catálogos.

4. Detección, caracterización y corrección de las diferencias sistemáticas entre los catálogos.

- 4.1 El efecto de usar un peso en la caracterización de las diferencias sistemáticas por zona, se percibe en figura 3.

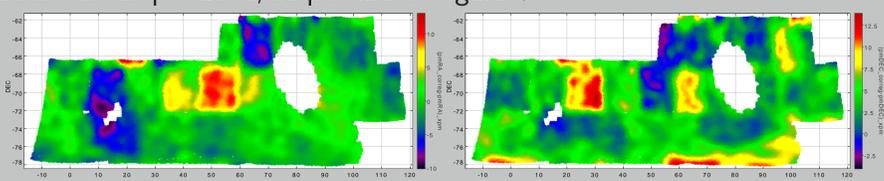


Figure 3: *Caracterización suavizada*

3. Selección de la muestra de estrellas a trabajar.

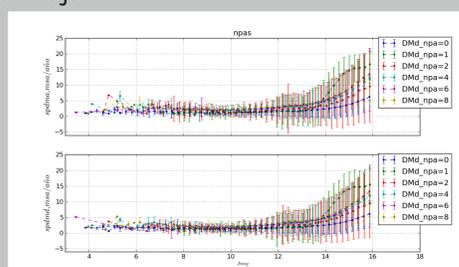


Figure 2: Errores internos de los datos de **SPM_{MC}**, como una medida de la calidad en función de la magnitud **J**.

- 4.2 Antes y después de la corrección vs posición.

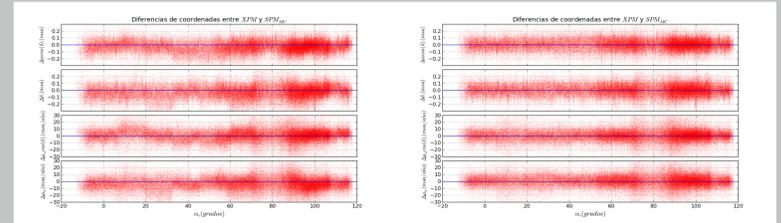


Figure 4: *Diferencias de posiciones y movimientos propios en función de alpha*

- 4.3 Antes y después de la corrección vs magnitud.

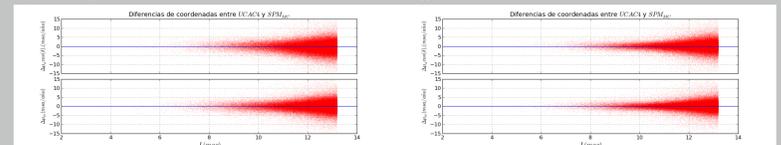


Figure 5: *Diferencias de movimientos propios en función de J*

Resultados de la aplicación del método de Wielen

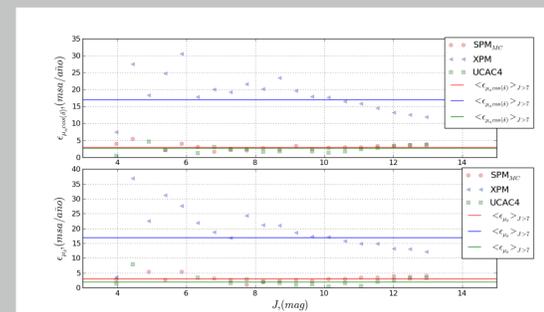


Figure 6: *Incertidumbres de los catálogos*

Comparación con los errores internos de SPM_{MC} y UCAC4.

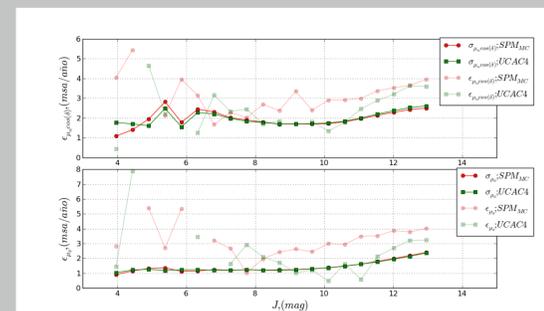


Figure 7: *Comparación con los errores internos de los catálogos **SPM_{MC}** y **UCAC4**.*

Conclusión

Con la aplicación del método de Wielen a tres catálogos, logramos obtener incertidumbres reales representativas de cada uno. Dichas incertidumbres obtenidas se muestran estables en las estrellas débiles, específicamente a partir de $J > 7$. El promedio de éstas incertidumbres, nos permite concluir que el catálogo con mejor calidad es el **UCAC4** con $(\epsilon_{\mu_{\alpha}\cos(\delta)}, \epsilon_{\mu_{\delta}}) = (2.92, 1.90) \text{ msa/año}$. Seguidamente, con una calidad similar a la del catálogo anterior resulta el **SPM_{MC}** con $(\epsilon_{\mu_{\alpha}\cos(\delta)}, \epsilon_{\mu_{\delta}})_{\text{SPM}_{MC}}^{UCAC4} = (1.11, 1.53)$ veces la de **UCAC4**. Finalmente la calidad del catálogo **XPM** no resultó ser muy buena, con $(\epsilon_{\mu_{\alpha}\cos(\delta)}, \epsilon_{\mu_{\delta}})_{\text{XPM}}^{UCAC4} = (6.32, 8.87)$ veces la de **UCAC4**.

Referencias

- [1] Wielen, R., 1995, A&A 302: 613
- [2] Vieira, K. et al., 2010, AJ 140: 1934
- [3] Fedorov, P.N. et al., 2009, Mon. Not. R. Astron. Soc. 393, 133-138
- [4] Zacharias, N. et al., 2013, AJ 145: 44