

Imprecisiones en las observaciones visuales (y II)

LOS ERRORES ACCIDENTALES

LUIS RIVAS

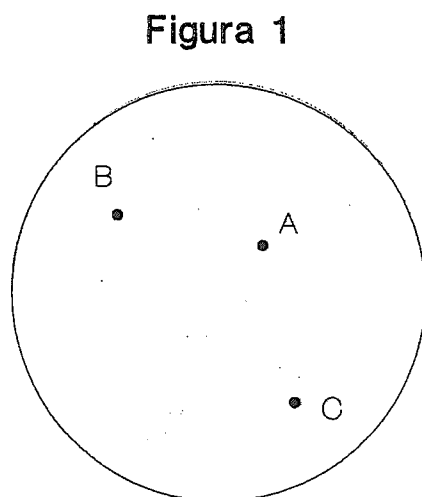
Como ya dijimos en la primera parte de este trabajo (TA 72, pag.50), los errores que afectan a las estimaciones visuales se pueden dividir en sistemáticos y accidentales. Estos últimos modifican la curva de luz localmente, pudiendo encubrir ciertas ondulaciones o, por el contrario, introducir otras inexistentes. Vistos los primeros, en esta segunda parte nos ocuparemos de los errores accidentales y su repercusión en los resultados obtenidos.

1. El error de identificación

Obviamente, el error de identificación es el primero que debemos evitar. Para el aficionado conocedor de las constelaciones, que cuente con cierta práctica en la búsqueda de astros, este es un error fácilmente evitable, dado que en las cartas de observación se hallarán los elementos suficientes para identificar correctamente las diversas estrellas variables.

Pero los principiantes o personas que carezcan de esta práctica deberán asegurarse de que lo que observan es verdaderamente la estrella variable que buscan. Para ello, es aconsejable realizar varias búsquedas por métodos y caminos diferentes, asegurándonos de que llegamos siempre al mismo astro.

En caso de no estar seguros, lo



mejor es no realizar las estimaciones de brillo y mucho menos enviarlas a un centro coordinador. Todo neófito debería, dentro de lo posible, ayudarse del consejo de aficionados más expertos, co-

menzando por estrellas de fácil localización y una amplitud de variación considerable. Además, si son estrellas bien conocidas podrán ser utilizadas como banco de prueba para autocalibrarse, comparando los resultados obtenidos con los ya publicados (por ejemplo, Beta Persei, Omicron Ceti, Delta Cephei...). Si se dirige a algún grupo astronómico, le orientarán y facilitarán cartas, ya que estos suelen tener en sus programas estrellas para los no iniciados.

2. El error de posición

El error de posición está provocado por la falta de uniformidad en la sensibilidad de la retina del ojo humano, que varía en sus diferentes zonas. Así, por ejem-

Figura 2

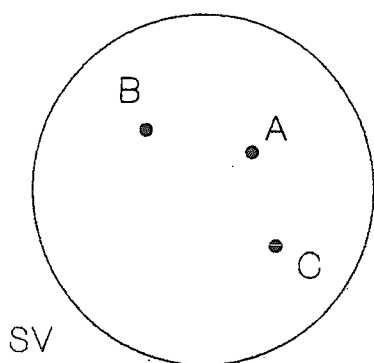


Figura 3

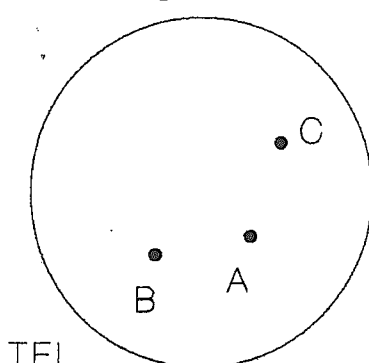


Figura 4

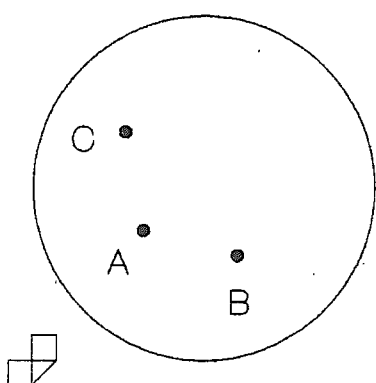
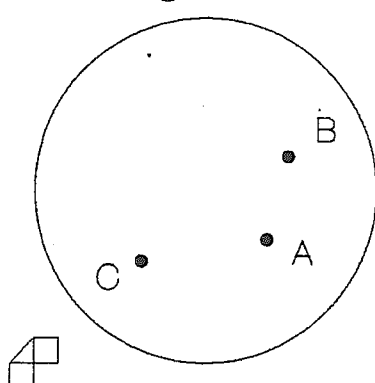


Figura 5



plo, imaginemos que con nuestro ojo izquierdo observamos simultáneamente tres estrellas de igual magnitud, situadas en el campo estelar representado por la **Figura 1**. El error de posición afectará al observador de manera que tendrá tendencia a ver B y C más brillantes que A, aunque las tres sean iguales.

Este error es inevitable, pero existen formas de reducir considerablemente sus efectos, como observar las estrellas con la misma porción de la retina. Para ello, si vamos a comparar A con B, desplazaremos el instrumento, llevando A al centro del campo y luego a B al mismo lugar, evitando en todo momento efectuar una comparación por observación simultánea de ambas estrellas.

El error de posición aparecerá también cada vez que cambiemos de instrumento o alteremos sus componentes ópticos. Por ejemplo, observemos las **figuras**

2 a 5, en las que aparecen las mismas tres estrellas como se verían a simple vista, con telescopio, con telescopio más prisma cenital y observando de lado con dicho prisma.

También puede aparecer como producto del hábito en la observación, dando lugar a variaciones estacionarias a corto o medio plazo. El que observa siempre a la misma hora se encontrará con que la estrella que meses antes estuvo en el Este con una inclinación dada, aparece posteriormente «recta» al culminar y ahora quizá esté inclinada al lado contrario sobre el horizonte Oeste. Esto puede suceder en el transcurso de una noche completa de observación de las mismas estrellas, por efecto de la rotación terrestre.

A todo esto debemos añadir una advertencia para tener en cuenta la distinta iluminación que podemos encontrarnos según el horizonte sobre el que se observe.

3. Correcciones en las cartas

Las cartas para la observación de variables no son perfectas. En ocasiones, simples erratas de

DIA	MAG. REAL	COMPARACION			MAG. OBTENIDA		
1	10,0		v	(0)	10,0	10,00	
2	9,9	9,7	(4)	v	(1)	10,0	9,94
3	9,8	9,7	(3)	v	(2)	10,0	9,88
4	9,7	9,7	(2)	v	(3)	10,0	9,82
5	9,6	9,7	(4)	v	(4)	10,0	9,76
6	9,5	9,7	(0)	v			9,70
7	9,4	8,9	(4)	v	(1)	9,7	9,54
8	9,3	8,9	(3)	v	(2)	9,7	9,38
9	9,2	8,9	(2)	v	(3)	9,7	9,22
10	9,1	8,9	(1)	v	(4)	9,7	9,06
11	9,0	8,9	(0)	v			8,90
12	8,9	8,9	(1)	v	(1)	8,9	8,85
13	8,8	8,9	(0)	v			8,80

Tabla I.- Medidas efectuadas usando las magnitudes de la carta. Se indica la magnitud real de la variable.

impresión pueden falsearlas. En otros casos, su confección es tan antigua que han quedado obsoletas. Se encuentran dos casos en los cuales las observaciones ponen en evidencia la necesidad de corregir las cartas. El ejemplo siguiente ilustra el primero de estos dos casos.

Observemos la figura 6, que representa una curva de luz de la variable R UMi, obtenida a partir de 21 medidas de 8 observadores principiantes. Las comparaciones fueron realizadas todas a partir de dos estrellas a las que la carta atribuía magnitudes de 9,3 y 9,6.

Dado que el intervalo entre ambas, de sólo 0,3 magnitudes, se puede considerar pequeño, las observaciones debieran haber resultado muy difíciles de realizar. Por esto, la excelente cohesión de las mismas parece inverosímil para un grupo de neófitos. La evidencia se impone y se hace claro que la carta es errónea y que el intervalo entre las estrellas de referencia debe ser, al menos, de 0,5 magnitudes. Además, las medidas

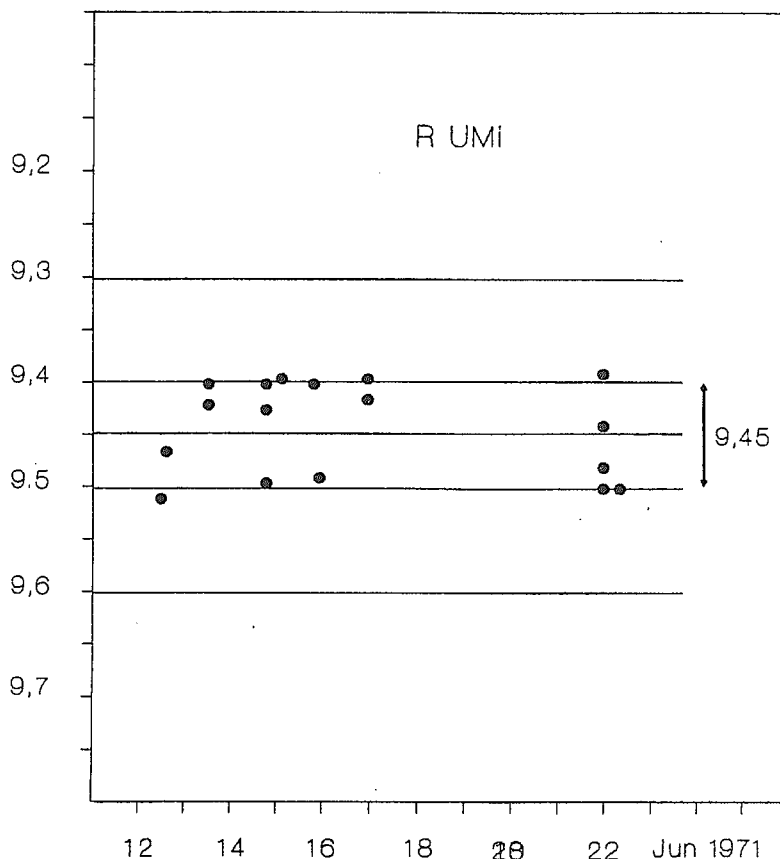
9,3 (5) V (3) 9,6
 9,3 (2) V (4) 9,6
 9,3 (3) V (3) 9,6

atribuyen al intervalo B-A una diferencia de 6 a 8 grados, lo cual es demasiado para lo que indica la carta.

En el segundo de los casos, tenemos una variable de gran amplitud, lo cual nos obliga a cambiar varias veces de estrellas de comparación. Imaginemos la serie de medidas de la Tabla I, en la que el observador ha utilizado las magnitudes señaladas en la carta.

La figura 7 muestra el efecto de deformación introducido por el error en la carta, que atribuye

Figura 6



magnitudes A=8,8 / B=8,9 / C=9,7 / D=10,0 a estrellas cuyo brillo real es A=8,8 / B=9,0 / C=9,5 / D=10,0, con lo que las magnitudes obtenidas para la variable difieren del valor real que se puede ver en la citada Tabla.

A partir de esta serie, y por medias aritméticas simples, el observador calcula la diferencia de brillo en grados entre pares de estrellas de comparación consecutivos. Con ello, realiza el cálculo de su *secuencia personal* (vd. TA 44-45, pag.66) que le permite eliminar estos errores y trazar de nuevo la curva de luz corregida.

4. La sugestión

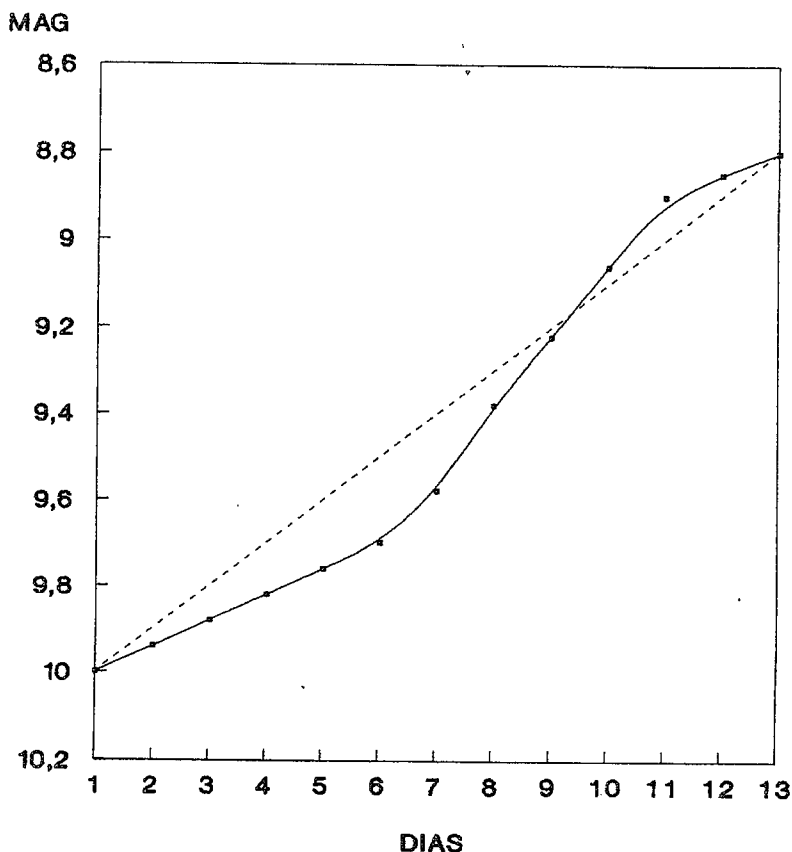
No en vano la sugestión es

quizá el error más temido entre los variabilistas. Los debutantes sobre todo son los más sensibles y propensos a errores de sugestión, mientras que un observador veterano ya está acostumbrado a evaluar variaciones y ha aprendido técnicas sencillas para evitar este problema.

Son muchas las experiencias que se han realizado al respecto. En una de ellas, en la que participé entre los años 1979 y 1980, se explicó la escala de grados de Argelander a varios neófitos. A continuación, se les situó en el telescopio unas estrellas para comparar, de brillos similares pero distintos.

Si un veterano realizaba previamente la observación y anunciaba en voz alta su estimación, las medidas de los neófitos mostraban siempre tendencia a asemejarse a lo que habían escuchado,

Figura 7
Deformación por error de la carta



incluso cuando la medida que se había comunicado era deliberadamente errónea.

Esto es especialmente peligroso cuando se observa en grupo, en una salida observacional. En este caso, los veteranos ya saben que no deben dar opiniones de lo que están viendo, ni hacer comentarios que puedan sugerir a los otros, en tanto no finalice la sesión de observación. Así pues, deberán evitarse comentarios como «ya empieza a descender», «está subiendo muy rápidamente», etc, que en ocasiones se escuchan en algún grupo.

La sugestión se manifiesta muy a menudo en aquellos que consultan las efemérides previamente o durante la observación. Es aconsejable consultar las efemérides varios días antes y apuntar la fecha y hora aproxi-

mada de un eclipse de variable, por ejemplo, pero nunca la hora exacta de este fenómeno.

Si conocemos la hora precisa, cuando se aproxime el momento el observador estará pendiente del inicio de un fenómeno que quizás se adelante o atrase. Cuando el observador cree que ha visto que la estrella comienza a eclipsarse (porque es la hora), en la siguiente medida estará sugestionado para verla aún más débil. Una forma de evitar esto es dedicarse entre tanto a observar otras estrellas de forma que, al hacer muchas medidas, sea imposible memorizarlas.

5. Consideraciones sobre la precisión

Un análisis realizado por J. Lecacheux sobre 610 medidas de

la nova Delphini 1967 (HR Del), publicado en *Ciel et Terre* (vol.86, nº1, Enero-Febrero de 1970, pp.46-60), muestra que la dispersión « σ », ya comentada en la primera parte de este trabajo, de la distribución de las medidas de un buen observador era cercana a 0,08 magnitudes.

Es decir, que la probabilidad de que una medida se aleje de la curva obtenida más de 0,1 magnitudes era de 0,21. Dicho de otra manera, el 79% de las medidas estaban situadas en un intervalo de 0,1 magnitudes, con lo cual se podían detectar variaciones de una décima de magnitud.

Posteriormente, otros observadores han obtenido valores aún mejores con cierta frecuencia, del orden de media décima de magnitud. Incluso A. Figer en 1970 obtuvo una serie de medidas de X Her, cuya dispersión era de tan sólo 0,033 magnitudes. Esto último es poco frecuente y sólo observadores con más de veinte o treinta mil observaciones a sus espaldas llegan a lograrlo (en concreto, A. Figer lleva realizadas más de ciento cincuenta mil observaciones).

Para finalizar, recordaremos que la precisión alcanzada por el ojo humano siempre aumenta cuando las estrellas a comparar son más débiles, siendo en este caso cuando se detectan diferencias de luminosidad menores. Ello implica que siempre se debe utilizar el instrumento más adecuado para la observación, de modo que una estrella de magnitud 7, que se pueda medir bien con prismáticos, deberá ser observada con ellos, dejando el telescopio para estrellas más débiles.